Aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

Die Veränderungen des Gesichtsschädelaufbaus nach chirurgischer Behandlung verschiedener Dysgnathieformen

– Eine fernröntgenologische Untersuchung –

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Roland Walter Hehn
aus Stuttgart

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548903_0005

Aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

Die Veränderungen des Gesichtsschädelaufbaus nach chirurgischer Behandlung verschiedener Dysgnathieformen

– Eine fernröntgenologische Untersuchung –

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von

Roland Walter Hehn
aus Stuttgart

1981

Dekan: Professor Dr. G. Rassner
Berichterstatter: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (07472) 22145

M E I N E N E L T E R N

INHALTSVERZEICHNIS SEITE

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG 1

II. LITERATURÜBERSICHT 2

Die Fernröntgendiagnostik bei kieferorthopädischer und kieferchirurgischer Behandlung

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN 6

A. MATERIAL UND METHODIK

1. Zusammensetzung des Patientengutes 6
1.1 Einteilung nach klinischer Diagnose 6
1.2 Einteilung nach der Operationsmethode 7

2. Fernröntgenanalyse 14
2.1 Ausgewertete Fernröntgenbilder 14
2.2 Aufnahmezeitpunkt 14
2.3 Aufnahmetechnik 14
2.4 Angewandte Analysemethode 15
2.5 Auswertung der Fernröntgenbilder 20
2.6 Methodenfehler 21

3. Statistik 23

B. ERGEBNISSE

1. Kollektive Auswertung 25
Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum
1.1 Praeoperativen Zeitpunkt 41
1.2 Postoperativen Zeitpunkt 50
1.3 Nachuntersuchten Zeitpunkt 53
1.4 Mittelwertprofile unserer Dysgnathie-patienten, unterteilt in die vier wesentlichen Operationsmethoden 55
1.5 Überprüfung des Frontzahnüberbisses 56

SEITE

2. Spezielle Auswertung 59
Veränderungen des skelettalen Profils infolge der Dysgnathieoperation bei der Anomaliegruppe
2.1 Progenie 59
2.2 Mikrogenie 66
2.3 Offener Biß 69
2.4 Prognathie 72
2.5 Veränderungen vom postoperativen Zeitpunkt zur Nachuntersuchung 75

IV. DISKUSSION 77
1. Vergleich mit Literaturergebnissen 77
2. Bewertung der eigenen Ergebnisse 86

V. ZUSAMMENFASSUNG 90

VI. LITERATURVERZEICHNIS 92

TABELLARISCHER ANHANG

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Dysgnathieoperationen sind in den letzten Jahren zu einem breiten Arbeitsgebiet der Kieferchirurgen geworden.
Dabei nimmt die Progenie bei den operativ zu korrigierenden Gebißanomalien eine zentrale Stellung ein.
In diesem Zusammenhang treten zahlreiche Problemgebiete auf: Operationstechniken, postoperative Ruhigstellung, kieferorthopädische Vor- und Nachbehandlung, klinische und röntgenologische Kontrolle der Operationsergebnisse, Rezidivhäufigkeit, etc.
Ziel dieser Arbeit ist die Gewinnung kephalometrischer Daten anhand des lateralen Fernröntgenbildes.
Mit Hilfe dieser Daten soll die Beantwortung folgender Fragen versucht werden:

1.) Wie sieht der praeoperative Gesichtsschädelaufbau der einzelnen Gebißanomalien zum Operationszeitpunkt, das heißt nach Abschluß des Kieferwachstums aus ?
2.) Entspricht der durch die Operation erzielte Gesichtsschädelaufbau einem Mittelwertprofil von Patienten mit anatomisch korrekter Okklusion ?
3.) Welchen Veränderungen unterliegt der praeoperative Gesichtsschädelaufbau durch die Operation ?
4.) Gibt es unterschiedliche Veränderungen infolge verschiedener Operationstechniken ?
5.) Gibt es Veränderungen zwischen dem postoperativen skelettalen Profilzustand und dem einer späteren Nachuntersuchung im Sinne einer muskulären Anpassung oder eines Rezidivs ?

Zur Gewinnung der kephalometrischen Daten wurden 385 laterale Fernröntgenbilder von 350 Dysgnathiepatienten, die an der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen operiert wurden, ausgewertet.
Ferner sollten mögliche Konsequenzen aus den erzielten Resultaten diskutiert werden, wobei besonders auf die Frage einer sich hieraus eventuell ergebenden Indikationsstellung zur kieferorthopädischen Vor- oder Nachbehandlung eingegangen werden muß.

II. LITERATURÜBERSICHT

Die Fernröntgendiagnostik bei kieferorthopädischer und kieferchirurgischer Behandlung

Im Jahre 1926 versuchte bereits CARREA und 1929 SIMPSON mit Hilfe der Röntgentechnik Profilbilder des Schädels herzustellen. HOFRATH in Deutschland und BROADBENT in den USA gaben dann 1931 erstmals eine Methode für orientierte Schädelaufnahmen mit Kephalostaten zur Gewinnung von Fernröntgenbildern an. Dadurch war es gelungen, relativ unverzeichnete und reproduzierbare Fernröntgenprofilaufnahmen herzustellen. Um die Genauigkeit der projektiven Reproduktion weiter zu erhöhen, schlug dann 1936 KORKHAUS vor, den Film-Fokus-Abstand von 2 m auf 4-5 m zu vergrößern.

Trotz zahlreicher Verbesserungen, welche die Fernröntgentechnik und -analyse seitdem erfahren hat, blieben zwei Grundprobleme bis heute ungelöst:

Durch unterschiedliche Meß- und Analysemethoden sind die Vergleichsmöglichkeiten zwischen Untersuchungen verschiedener Autoren eingeschränkt: In Deutschland setzte sich vor allem das Meßverfahren nach SCHWARZ (1936 und 1958) und die Auswertmethode der von KORKHAUS (1936 und 1939) begründeten Bonner Schule durch, während in Skandinavien BJÖRK (1947), später dann auch HASUND (1973) und im amerikanischen Raum vor allem die Autoren TWEED (1944), DOWNS (1949,1952 und 1970), RIEDEL (1952), STEINER (1953,1959 und 1960) sowie HIGHLEY (1954) für die Entwicklung der dortigen Kephalometrie wegweisend waren. Schließlich hat die Züricher Schule (SPIELMANN 1964, RINDERER 1970) in neuerer Zeit eine Methode eingeführt, die Elemente verschiedener Analysen kombiniert.
KEPP et al. haben 1973 deshalb eine internationale Angleichung der Methoden zur Fernröntgenanalyse gefordert.

Mit dem zweiten Problemkreis, der Erfassung und Reduktion von Fehlerquellen bei der Aufnahme und Auswertung des lateralen Fernröntgenbildes, haben sich ebenfalls zahlreiche Autoren beschäftigt: SCHMUTH und ALTUNA (1971) sowie ALTUNA et al. (1971)

ließen verschiedene Fernröntgenbilder jeweils von mehreren Assistenten auswerten, wobei sie erhebliche Abweichungen bei Winkel- und Streckenwerten nachweisen konnten. Die Kephalometrie ist nach SCHMUTH (1971) deshalb eine äußerst unsichere diagnostische Grundlage.
Viele ähnlich angelegte Untersuchungen konnten erhebliche Fehlerquellen und Ungenauigkeiten bei der Fernröntgendiagnostik nachweisen (GRABER 1954, HIXON 1956, MC GONAGLE 1960, BROADWAY et al. 1962, SALZMANN 1964, JUNG 1965, LUNDSTRÖM 1967, KVAM und KROGSTAD 1969, FREISFELD 1973, DAHAN 1974, GRAVELY und MURRAY BENZIES 1974, SLAGSVOLD und PEDERSEN 1977 u.a.).

Es wurden verschiedene Wege eingeschlagen, um diese Fehlermöglichkeiten unmittelbar an ihrem Entstehungsort entweder zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren: SOLOW (1970), CLEALL und CHEBIB (1971), WALKER und KOWALSKI (1971 und 1972), RICKETTS et al. (1972) sowie BERGIN et al. (1978) versuchten Fehlerquellen beim Durchzeichnen der Fernröntgenbilder durch eine Computerauswertung auszuschließen, wobei die kephalometrischen Bezugspunkte nach ihrer Identifizierung elektronisch vermessen wurden.
Die Auffindbarkeit der kephalometrischen Bezugspunkte konnte BJÖRK (1955,1963 und 1966) und ODEGAARD (1970) mit Hilfe metallischer Implantate entscheidend verbessern, wobei es ihnen gelang, Wachstumsvorgänge im Ober- und Unterkiefer, besonders im Kondylusbereich, zu analysieren. Analog fordern auch ROBINSON und TANAKA (1978) das Einsetzen von kleinen Metallimplantaten intra operationem, damit auch postoperativ zuverlässige kephalometrische Bezugspunkte vorhanden sind. Weitere Wege zur besseren Lokalisationsmöglichkeit der Bezugspunkte auf dem Fernröntgenbild beschrieben OKA und TRUSSELL (1978) durch ein System zur Kontrasterhöhung des Röntgenbildes mittels elektronischer Abtastung sowie SCHWARZE und MÖDDER (1978) durch das sogenannte Xeroradiographieverfahren.
Schließlich wurden in jüngster Zeit Versuche unternommen, das laterale Fernröntgenbild durch bessere kephalometrische Methoden abzulösen, um Projektionsfehler auszuschalten. So entwickelte DAHAN (1972) und SAVARA (1972) die Fernröntgenstereometrie, ein dreidimensionales Verfahren zur Erfassung der kephalomet-

rischen Bezugspunkte, basierend auf einem lateralen und einem frontalen Fernröntgenbild. Auch BAUMRIND et al. (1971) und SCHMUTH (1974) haben entsprechende Verfahren beschrieben, ebenso BERKOWITZ und CUZZI (1977). Letztere benutzten zur prae- und postoperativen Vermessung des Schädels jedoch keine Fernröntgenbilder, sondern Photostataufnahmen.

Speziell zur chirurgischen Behandlungsplanung bei Gesichtsdisharmonien haben die Autoren CLARK et al. (1977) und PHILLIPS (1978) ein Photo-Kephalometrieverfahren vorgeschlagen. Dabei wird einer originalgroßen Profilphotographie die skelettale Durchzeichnung des lateralen Fernröntgenbildes aufgelegt, womit dann auch dem Patienten durch Zerschneiden des Bildes die ästhetischen Auswirkungen der verschiedenen Operationsmöglichkeiten demonstriert werden können.
HOHL et al. (1978) gingen genau in umgekehrter Weise vor: Unmittelbar vor der Orientierung des Schädels im Kephalostaten fixierten sie vier Metallplättchen auf der Haut des Patienten und danach wurden zunächst ein laterales und frontales Fernröntgenbild, anschließend sofort ein laterales und frontales Photo angefertigt. Diese Photographien vergrößerten sie so weit, bis die Metallplättchen mit den entsprechenden Fremdkörperschatten der Röntgenbilder zur Deckung gebracht werden konnten. Nach Herstellung eines transparenten Positivs erfolgte dann die Überlagerung des jeweiligen Photos mit dem dazugehörenden Fernröntgenbild.

Trotz dieser Bemühungen um eine verbesserte kephalometrische Methode und der durch die Fehlermöglichkeiten eingeschränkten Aussagekraft hat das konventionelle laterale Fernröntgenbild nach wie vor seine feste Bedeutung für die Diagnostik und Therapieplanung bei kieferorthopädisch zu behandelnden Anomalien (DIERNBERGER 1973, JAKOBSON et al. 1974 und RAKOSI 1978) sowie für die spezielle Indikationsstellung, Operationsplanung, Dokumentation und Nachkontrolle bei kieferorthopädisch-chirurgischen Eingriffen (SCHÜLE 1966, AARONSON 1967, MOORE 1971, MC NEILL et al. 1972, REITZIK 1972 b, WUNDERER 1973, BALAN 1974, HENDERSON 1974 und DENES 1977). PLATZER (1974) sieht in der Fernröntgenanalyse ein wichtiges Entscheidungskriterium zwi-

schen einer rein kieferorthopädischen Behandlung oder einem kieferorthopädisch-chirurgischen Vorgehen.

Bereits im Jahre 1947 fertigte GOLDSTEIN von einem chirurgisch behandelten Patientengut prae- und postoperative Fernröntgenbilder an, aber erst 1954 wurden an einem solchen Patientengut erstmals gängige Meßmethoden der Fernröntgenanalyse durch BIEDERMAN zur Anwendung gebracht.

Analysen von skelettalen Profilveränderungen nach kieferorthopädischen Operationen wurden in neuerer Zeit von AARONSON 1967, KELSEY 1968, MERVILLE und LARTIGAU 1968, BJÖRK et al. 1971, COOK und HINRICHSEN 1971, RIDELL et al. 1971 b, REITZIK 1972 a und 1974, ASTRAND und RIDELL 1973, GRIMM und BEITLICH 1973, MORILL et al. 1974, SIMPSON 1974, VIJAYARAGHAVAN 1974, BURKART 1975, PAWLAK et al. 1978 sowie PEPERSACK und CHAUSSE 1978 vorgelegt.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A. Material und Methodik

1. Zusammensetzung des Patientengutes

In der Zeit von Mai 1968 bis März 1978 wurden in der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen 350 Patienten mit Dysgnathien operiert.
Unter diesen Patienten waren 117 (33,43 %) männlichen und 233 (66,57 %) weiblichen Geschlechts. Diese 350 Patienten wurden zum Teil wiederholt einer Dysgnathieoperation unterzogen:
- einer 2. Operation 15 Patienten (4,28 %), davon waren 5 männlichen und 10 weiblichen Geschlechts.
- einer 2. und 3. Operation nur eine Patientin (0,28 %).

Da im angegebenen Zeitraum also insgesamt 366 Operationen durchgeführt wurden, wird auch im folgenden von 366 Fällen ausgegangen, wovon dann 122 (33,33 %) männlichen und 244 (66,66 %) weiblichen Geschlechts waren.
Das Alter zum Operationszeitpunkt war 14-52 Jahre, im Mittelwert 23,78 Jahre. Bei männlichen Patienten betrug das Alter 14-52 Jahre, im Mittelwert 24,97 Jahre und bei weiblichen Patienten 15-50 Jahre, im Mittelwert 23,19 Jahre. (Tabelle I)

Anzahl der Fälle aufgeteilt nach Geschlecht	Alter z. Zeit der Operation	Durchschnittsalter
männlich 122 (33,33 %)	14 - 52	24,97
weiblich 244 (66,66 %)	15 - 50	23,19
zusammen 366	14 - 52	23,78

TABELLE I - Einteilung nach Alter und Geschlecht

1.1 Einteilung nach klinischer Diagnose

Die unter klinisch-kieferchirurgischen Aspekten gestellte praeoperative Diagnose lautete in 186 Fällen (50,82 %) Progenie, in 32 Fällen (8,74 %) progen offener Biß, in 14 Fällen (3,83 %) progener Zwangsbiß und in 10 Fällen (2,73 %) Laterognathie.

Eine Differenzierung zwischen Patienten mit echter Progenie, einer Hyperplasie der Mandibula, und Patienten mit Pseudoprogenie, einer Hypoplasie der Maxilla bei normal großer Mandibula, wurde bei der klinischen Diagnosestellung nicht vorgenommen, da bei beiden Progeniegruppen das primäre Erscheinungsbild, der Vorbiß der unteren Frontzähne, durch die in aller Regel an der Mandibula vorgenommene Operation beseitigt wurde.
Da dieses primäre klinische Erscheinungsbild auch bei der Anomalie progen offener Biß, ebenso wie beim progenen Zwangsbiß, einer durch Zwangsführung des Unterkiefers beim Einnehmen der Schlußbißlage verursachten umgekehrten Schneidezahnstellung, und bei der Laterognathie, worunter wir nur die einseitige Überentwicklung der Mandibula im Sinne einer progenen Laterognathie verstanden, vorliegt, erschien es sinnvoll, alle 242 Fälle (66,12 %) im folgenden zu einer "Progeniegruppe" zusammenzufassen.
In 35 Fällen (9,56 %) lautete die Diagnose Mikrogenie, es lag also eine Hypoplasie der Mandibula mit Rücklage des Kinns vor, und in 30 Fällen (8,20 %) Offener Biß, wobei Abschnitte einer oder beider Zahnreihen die Kauebene nicht erreichten.
Die Diagnosen Prognathie, 49 Fälle (13,39 %), und alveoläre Protrusion, 4 Fälle (1,09 %), bilden zusammen die "Prognathiegruppe", insgesamt also 53 Fälle (14,48 %). Diese Zusammenfassung geschah deshalb, weil bei diesen Patienten das primäre klinische Erscheinungsbild, der zu starke Vorbiß der Oberkieferfront, sowohl bei der maxillären Protrusion (Prognathie) als auch bei der alveolären Protrusion durch eine an der Maxilla vorgenommene Operation beseitigt wurde.
Die Klassifizierung "Sonstige" erhielten 6 Fälle (1,64 %).
(Tabelle II)

1.2 Einteilung nach der Operationsmethode

In 262 Fällen (71,58 %) wurde eine Dysgnathieoperation im Unterkiefer, in 89 Fällen (24,32 %) im Oberkiefer und in 3 Fällen (0,82 %) gleichzeitig im Ober- und Unterkiefer vorgenommen.
In 12 Fällen (3,28 %) wurde auf eine Dysgnathieoperation verzichtet und nur eine plastische Profilkorrektur durchgeführt.
(Tabelle III)

Gruppe	Diagnose	Anzahl der Fälle	Fälle der Gruppe insgesamt
Progenie	Progenie progen offener Biß progener Zwangsbiß Laterognathie	186 (50,82 %) 32 (8,74 %) 14 (3,83 %) 10 (2,73 %)	242 (66,12 %)
Mikrogenie	Mikrogenie	35 (9,56 %)	35 (9,56 %)
Offener Biß	Offener Biß	30 (8,20 %)	30 (8,20 %)
Prognathie	Prognathie alveol.Protrusion	49 (13,39 %) 4 (1,09 %)	53 (14,48 %)
	Sonstige	6 (1,64 %)	

TABELLE II - Praeoperative Diagnosen

Art der Dysgnathieoperationen	Anzahl der Fälle
Operationen im UK	262 (71,58 %)
Operationen im OK	89 (24,32 %)
Operationen im OK + UK	3 (0,82 %)
nur plast.Profilkorrektur	12 (3,28 %)

TABELLE III - Art und Anzahl der Dysgnathieoperationen

Im Unterkiefer wurden also insgesamt 265 Dysgnathieoperationen durchgeführt.
192 mal (72,45 %) wurde nach einer modifizierten Methode von SCHUCHARDT / OBWEGESER / DAL PONT durch stufenförmige Osteotomie im Bereich des aufsteigenden Astes und des Kieferwinkels operiert. Dabei wurde der buccale Sägeschnitt in der Regel vom inneren zum äußeren Kieferwinkel geführt, wie dies SCHRÖDER 1968 angegeben hat. (Abbildung 1)

In 41 Fällen (15,47 %) wurde eine Ostektomie im Kieferkörper vorgenommen. Zu Beginn wurde die senkrechte Ostektomie im Molarenbereich unter Erhalt des Nervengefäßbündels nach DINGMANN und in neuerer Zeit auch die von SCHMELZLE (1978) angegebene vertikale lamelläre Osteotomie mit Ostektomie durchgeführt.

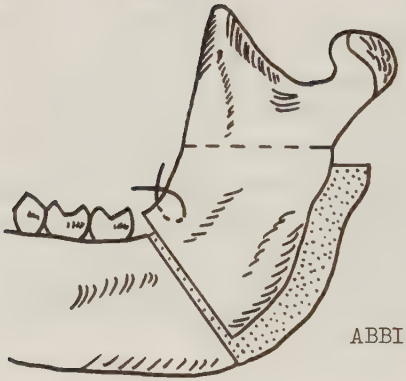


ABBILDUNG 1

Durch eine reine Alveolarfortsatz-Osteotomie wurden 5 Patienten (1,89 %) und durch Dreifachosteotomie mit median-sagittaler Spaltung wurden 4 Patienten (1,51 %) operiert. Ende der sechziger Jahre wurde in 3 Fällen (1,13 %) noch eine schräge Ostektomie im Kieferwinkel, modifiziert nach ERNST durchgeführt.
Zwei Fälle (0,75 %) wurden jeweils im rechten und linken aufsteigenden Unterkieferast verschieden operiert: ein Ast modifiziert nach KOSTEČKA, der andere nach DAL PONT. Durch gerade Osteotomie im aufsteigenden Ast mit Druckplattenosteosynthese, modifiziert nach KOSTEČKA, wurde ein Mikrogeniepatient (0,38 %) behandelt, ein weiterer durch bogenförmige Osteotomie nach SCHUCHARDT - IMMENKAMP.
Sechzehn mal (6,04 %) wurde die Operationsmethode mit "Sonstige" bezeichnet. Es handelte sich dabei meist um ein asymmetrisches Vorgehen, das in einer Kombination obiger Operationsverfahren bestand.

Im Oberkiefer wurden insgesamt 92 Dysgnathieoperationen durchgeführt.
In 56 Fällen (60,87 %) wurde eine Blockosteotomie nach KÖLE, in 20 Fällen (21,74 %) eine Osteotomie im Seitenzahngebiet nach SCHUCHARDT, in 11 Fällen (11,96 %) eine Alveolarfortsatz-Osteotomie und in 3 Fällen (3,26 %) eine LE FORT I - Osteotomie vorgenommen. Das operative Vorgehen wurde in 2 Fällen (2,17 %) mit "Sonstige" bezeichnet. (Tabelle IV)

Operationsmethode im UK	Anzahl der Fälle
stufenförmige Ost. im aufst.Ast (OBWEGESER/DAL PONT)	192 (72,45 %)
Ostektomie im Kieferkörper	41 (15,47 %)
Alveolarforts.-Osteotomie	5 (1,89 %)
Dreifachost. mit med.-sag.Spaltung	4 (1,51 %)
Ostektomie im Kieferwinkel (ERNST)	3 (1,13 %)
ein Ast mod. nach KOSTEČKA, einer nach DAL PONT	2 (0,75 %)
Ost. im aufst.Ast mod.nach KOSTEČKA	1 (0,38 %)
Ost. nach SCHUCHARDT-IMMENKAMP	1 (0,38 %)
Sonstige	16 (6,04 %)
Summe der Operationen im UK	265

Operationsmethode im OK	Anzahl der Fälle
Blockosteotomie nach KÖLE	56 (60,87 %)
Ost. im SZG nach SCHUCHARDT	20 (21,74 %)
Alveolarforts.-Osteotomie	11 (11,96 %)
LE FORT I - Osteotomie	3 (3,26 %)
Sonstige	2 (2,17 %)
Summe der Operationen im OK	92

TABELLE IV - Operatives Vorgehen im Ober- und Unterkiefer

In den meisten Fällen wurde zur Osteosynthese eine Drahtnaht durchgeführt (95,36 %), selten eine Druckplatte (1,96 %) oder eine Zugschraube (1,09 %) angewandt.

Osteosyntheseart	Anzahl der Fälle
Drahtnaht	349 (95,36 %)
Druckplatte	7 (1,96 %)
Zugschraube	4 (1,09 %)
Drahtnaht + Schraube	5 (1,37 %)
Platte + Schraube	1 (0,27 %)

TABELLE V - Osteosynthesearten

Zungenverkleinerung

Bei 33 Patienten (9,02 %) wurde vor der Dysgnathieoperation zusätzlich eine operative Zungenverkleinerung durchgeführt.

Plastische Profilkorrekturen

Außer den bereits erwähnten 12 Patienten (3,28 %), die nur einer plastischen Profilkorrektur unterzogen wurden, gab es 51 Patienten (13,93 %), die zusätzlich zur Dysgnathieoperation durch eine plastische Profilkorrekturoperation behandelt wurden. Insgesamt betrug der Anteil von 63 Patienten mit plastischen Profilkorrekturen also 17,22 % des gesamten Dysgnathiepatientengutes.
Diese 63 Patienten wurden im einzelnen wie folgt operiert: 24 durch Nasenkorrektur, 16 durch Kinnaufbau, 5 durch Kinnabtragung und 4 durch sonstige Maßnahmen. Durch die Kombination von Nasenkorrektur und Kinnaufbau wurden 6 Patienten, durch Nasenkorrektur und Kinnabtragung ebenfalls 6 Patienten und durch Kinnabtragung und sonstige Maßnahmen noch 2 Patienten operiert. (Tabelle VI)

Art der Profilkorrektur	Anzahl der Patienten	Anteil am Patientengut mit plast.Profilkorr.	Anteil am gesamten Patientengut
nur Nasenkorrektur	24	38,10 %	6,56 %
nur Kinnaufbau	16	25,40 %	4,37 %
nur Kinnabtragung	5	7,94 %	1,37 %
nur sonst.Maßnahmen	4	6,35 %	1,09 %
Nasenkorr.+Kinnaufbau	6	9,52 %	1,64 %
Nasenkorr.+Kinnabtragung	6	9,52 %	1,64 %
Kinnabtragung+Sonstige	2	3,17 %	0,55 %
zusammen	63	100 %	17,22 %

TABELLE VI - Patienten mit plastischen Profilkorrekturen

Zeitpunkt

Die plastische Profilkorrektur wurde bei 12 Patienten (19,05 % aller Patienten mit Profilkorrekturen) anstatt der Dysgnathieoperation, bei 10 Patienten (15,87 %) gleichzeitig mit der Dysgnathieoperation und bei 33 Patienten (52,38 %) zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt. Dieser Zeitpunkt lag durchschnittlich 8 Monate nach der Dysgnathieoperation.
Mehrere plastische Profilkorrekturoperationen zu verschiedenen Zeitpunkten waren bei 8 Patienten (12,70 %) erforderlich. Dabei lag der Zeitpunkt der letzten Profilkorrektur durchschnittlich 1,6 Jahre nach der Dysgnathieoperation.

(Tabelle VII)

Zeitpunkt der Profilkorrektur	Anzahl der Fälle	Anteil am Patientengut mit plast.Profilkorrekturen
anstatt der Dysgnathieop.	12	19,05 %
gleichzeitig mit der Dysgn.Op.	10	15,87 %
späterer Zeitpunkt	33	52,38 %
mehrmalige Operationen zu versch.Zeitpunkten	8	12,70 %

TABELLE VII - Zeitpunkt der Profilkorrektur

Zusammenfassend läßt sich aus den operationstechnischen Daten erkennen, daß die Standardmethode in der modifizierten Schnittführung nach OBWEGESER / DAL PONT mit anschliessender Drahtosteosynthese bestand.
Dies ist dadurch zu erklären, daß sich nach SCHWENZER (1974 und 1978) mit diesem Operationsverfahren folgende verschiedene Kieferanomalien korrigieren lassen:

1. die Progenie
2. der offene und der progen offene Biß
3. die Mikrogenie
4. die Laterognathie.

Aufgrund ihrer zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten ist diese Schnittführung auch heute die gebräuchlichste Operationsmethode in unserer Klinik.

Ferner war der Anteil der Zungenverkleinerungen vor Dysgnathieoperationen mit 9,02 % relativ gering. Nach den Untersuchungen von VOY (1975) hat die Zunge als Rezidivfaktor im Zuge der Verbesserung der Operationsverfahren bei Dysgnathien an Bedeutung verloren.
Deshalb blieb die Indikation zur Zungenverkleinerung in jüngster Zeit auf wenige Fälle echter Makroglossie beschränkt.

2. Fernröntgenanalyse

2.1 Ausgewertete Fernröntgenbilder

Alle im Röntgenarchiv unserer Klinik vorhandenen und technisch brauchbaren Fernröntgenbilder des oben beschriebenen Dysgnathiepatientengutes wurden zur Auswertung herangezogen.
Von diesen insgesamt 385 Fernröntgenbildern, die zur Auswertung gelangten, gaben 200 (51,85 %) den praeoperativen, 113 (29,35 %) den postoperativen und 72 (18,70 %) den späteren Zustand der Patienten wieder. Davon waren in 86 Fällen von jeweils identischen Patienten prae- und postoperative Aufnahmen vorhanden, wovon in 20 Fällen auch noch zusätzliche nachuntersuchte Fernröntgenaufnahmen existierten.

2.2 Aufnahmezeitpunkt

Alle bis maximal 6 Monate nach der Dysgnathieoperation aufgenommenen Fernröntgenbilder werden im folgenden als "postoperative" Aufnahmen bezeichnet. Im Durchschnitt lag dieser Aufnahmezeitpunkt 1,56 Monate nach der Dysgnathieoperation.
Als "nachuntersuchte" Aufnahmen (NU) werden alle diejenigen Fernröntgenbilder bezeichnet, die nach einem Mindestabstand von 6 Monaten nach der Dysgnathieoperation angefertigt wurden. Dieser zeitliche Abstand zur Operation betrug durchschnittlich 2,09 Jahre, maximal 5,8 Jahre.

2.3 Aufnahmetechnik

Die Fernröntgenbilder wurden in der Röntgenabteilung unserer Klinik mit einer Siemensröhre Typ Bi 150/30/50 R und einem Film-Fokusabstand von 4 m hergestellt. Zur Kopfeinstellung wurde der Kephalostat von Siemens benutzt.
Als Filmmaterial diente der X-Ray-Screen-Film (Blue Base) Cronex 2 (Format 24/30) der Firma Du Pont mit Siemens Verstärkerfolien (Saphir Universal). Die Aufnahmen wurden mit 75 kV und 200 mA 0,4 Sekunden belichtet. Die Entwicklung erfolgte im Maschinenentwickler von Du Pont.

2.4 Angewandte Analysemethode

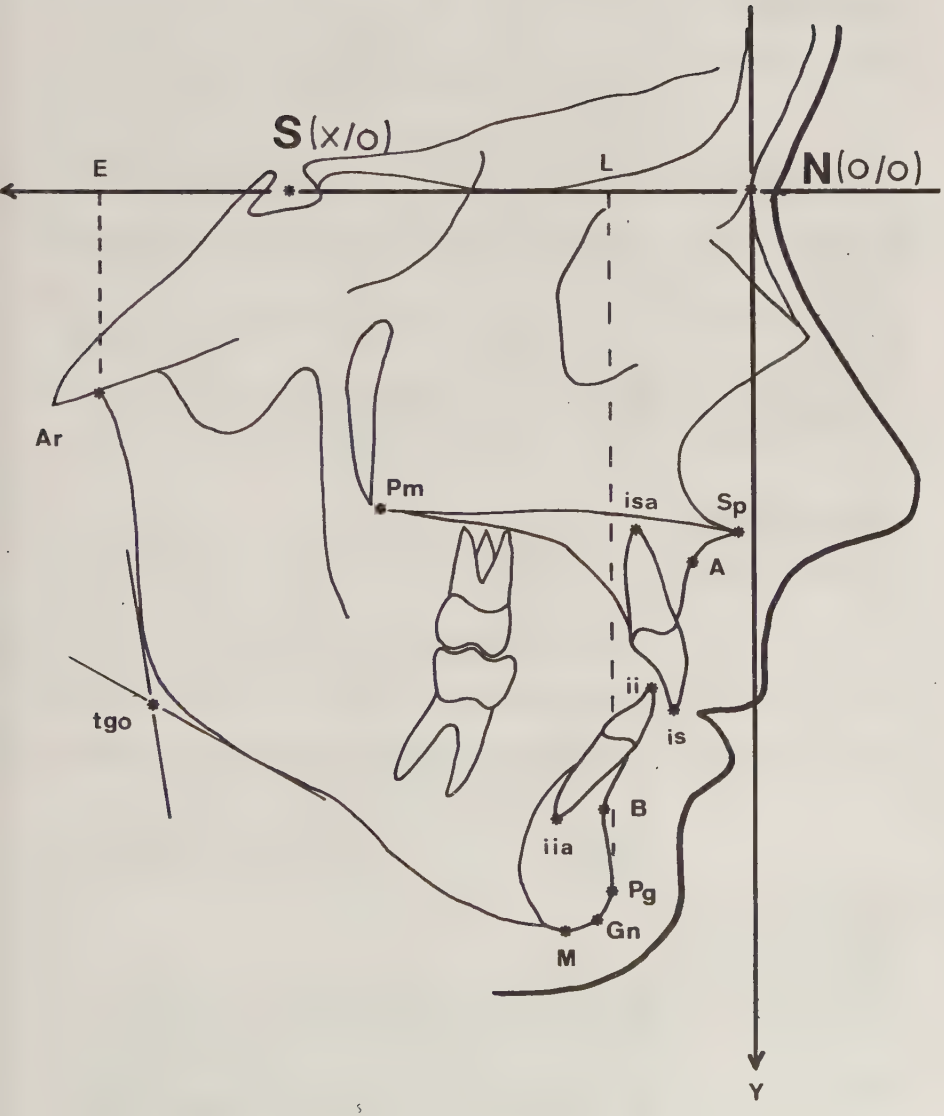
Wir benutzten die in der Abteilung für Kieferorthopädie unserer Klinik übliche Methode zur Fernröntgenanalyse, deren Grundlage die von HASUND (1973) angegebene Analyse bildet.
Um bessere Vergleichsmöglichkeiten mit Literaturangaben zu erhalten, wurde die Analyse um zwei Winkel der Züricher Fernröntgenanalyse erweitert. Zusätzlich wurden von uns noch zwei Strecken zur besseren Charakterisierung der Lagebeziehung zwischen den oberen und unteren Incisivi eingeführt.
Unsere Analyse bestand in ihrer endgültigen Fassung aus 15 Koordinatenpaaren, mittels derer 17 Winkel, 17 Strecken und 5 Verhältnisangaben errechnet wurden.
Das Weichteilprofil blieb in unserer Untersuchung unberücksichtigt.

Bezugspunkte

Die Bezugspunkte auf dem Fernröntgenbild wurden in Anlehnung an SCHWARZ (1936), STEINER (1953), DAUSCH-NEUMANN (1971) und HASUND (1973) folgendermaßen definiert und in Abbildung 2 dargestellt:

N Nasion	der am weitesten anterior gelegene Punkt der Sutura nasofrontalis in der Median-Sagittal-Ebene (MSE).
S Sella Mitte	Zentrum der knöchernen Krypte der Sella turcica. Es handelt sich dabei um einen konstruierten Punkt in der MSE.
Sp Spina nasalis anterior	der am weitesten anterior gelegene Punkt an der Spina nasalis anterior in der MSE.
Pm Pterygo-maxillare	der im Fernröntgenbild erkennbare Schnittpunkt der hinteren Kontur des Corpus maxillae mit der Kontur des harten und weichen Gaumens.
A A-Punkt nach DOWNS	tiefster Punkt der anterioren Kontur des Oberkieferalveolarfortsatzes in der MSE.
B B-Punkt nach DOWNS	tiefster Punkt der anterioren Kontur des Unterkieferalveolarfortsatzes in der MSE.
Pg Pogonion	der am weitesten anterior gelegene Punkt des knöchernen Kinns in der MSE.

ABBILDUNG 2:
Lage der Bezugspunkte



Gn Gnathion	der konstruierte Schnittpunkt der knöchernen Kinnkontur mit der Mittelsenkrechten auf der Verbindungslinie der Punkte Pg und M.
M Menton	der tiefste Punkt der Unterkiefersymphyse.
tgo Goniontangenten-schnittpunkt	der Schnittpunkt des Mandibularlinie mit der Ramuslinie.
Ar Articulare	Schnittpunkt der Kontur der Basis cranii externa mit der dorsalen Kontur des Collum mandibulae. Ein konstruierter Punkt im Fernröntgenbild.
isa Apicalpunkt des oberen Incisivus	der am weitesten apical gelegene Punkt an der Wurzel des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes.
is Incision superior	der Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes.
ii Incision inferior	der Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten anterior stehenden unteren mittleren Schneidezahnes.
iia Apicalpunkt des unteren Incisiv.	der am weitesten apical gelegene Punkt an der Wurzel des am weitesten anterior stehenden unteren mittleren Schneidezahnes.

Errechnete Punkte

Mit Hilfe des Koordinatensystems wurden folgende Punkte errechnet:

A'	Schnittpunkt des Lotes vom A-Punkt auf die Gerade Sp - Pm mit dieser Geraden.
Sp'	Schnittpunkt der Gerade N - M mit der Geraden Sp - Pm.
L	Projektion des Punktes Pg auf die X - Achse (L= Pg/X) ; (L - Punkt nach STEINER).
E	Projektion des Punktes Ar auf die X - Achse (E= Ar/X) ; (modifizierter E - Punkt nach STEINER).

Winkel

Folgende 17 Winkel wurden errechnet:

S N A	Maß für die sagittale Position der Maxilla im Verhältnis zur anterioren Schädelbasis, die durch die Gerade N - S dargestellt wird.
S N B	Maß für die sagittale Position der Mandibula im Verhältnis zur anterioren Schädelbasis.

A N B	Maß für die sagittale Relation der Maxilla zur Mandibula.
S N Pg	Maß für die sagittale Position der Mandibula. Verwendet man den SNPg- und den SNB- Winkel zusammen, so kann man den knöchernen Kinnvorsprung und die sagittale Stellung der Zähne auf dem Corpus mandibulae abschätzen.
N S Gn	Winkel der Y- Achse zur anterioren Schädelbasis.
N S A'	Winkel der Oberkieferdiagonalen zur anterioren Schädelbasis.
N-S / Sp-Pm	Maß für den Neigungsgrad der Maxilla zur anterioren Schädelbasis.
N-S / M-tgo	Maß für den Neigungsgrad der Mandibula zur anterioren Schädelbasis.
Sp-Pm / M-tgo	Maß für den Neigungsgrad der Mandibula in Relation zur Oberkieferbasis.
M tgo Ar	Kieferwinkel, ein Ausdruck für die Form der Mandibula hinsichtlich der Relation zwischen Corpus und Ramus.
tgo-M / B-Pg	NORDERVAL- Winkel, drückt die Prominenz des knöchernen Kinns in Relation zur Mandibularebene aus.
is-isa / ii-iia	Interincisalwinkel, ein Maß für die Stellung der Incisivi zueinander.
is-isa / N-A	Maß für die Stellung der Oberkieferincisivi zur Linie N - A.
is-isa / N-S	Maß für die Stellung der Oberkieferincisivi zur anterioren Schädelbasis.
ii-iia / N-B	Maß für die Stellung der Unterkieferincisivi zur Linie N - B.
ii-iia / N-S	Maß für die Stellung der Unterkieferincisivi zur anterioren Schädelbasis.
ii-iia / M-tgo	Maß für die Stellung der Unterkieferincisivi zur Unterkieferbasis.

Erläuterung der Schreibweise:

S N A	= der durch die 3 Punkte S, N, A begrenzte Winkel. Dabei stellt der mittlere Punkt (N) den Scheitel des Winkels dar.
N-S / Sp-Pm	= Gerade 1 / Gerade 2 = Schnittwinkel der Geraden 1 mit der Geraden 2.

Strecken

N - S	Horizontale Hauptreferenzlinie, Länge der anterioren Schädelbasis.
S - A'	Länge der Oberkieferdiagonalen.
A' - Pm	Oberkieferbasislänge.
is - NA	Maß für die Stellung der Oberkieferincisivi zur Maxilla (Lotabstand des Punktes is zur Linie N - A).
ii - NB	Maß für die Stellung der Unterkieferincisivi zur Mandibula (Lotabstand des Punktes ii zur Linie N - B).
Pg - NB	Ausdruck für die Größe des knöchernen Kinnvorsprungs (Lotabstand des Punktes Pg zur Linie N - B).
M - tgo	Länge der Mandibularlinie (konstruiert mit Hilfe einer Tangente von M zum Unterrand der Mandibula in Gegend des Kieferwinkels).
Ar - tgo	Länge der Ramuslinie (konstruiert mit Hilfe einer Tangente von Ar zum Hinterrand der Mandibula in Gegend des Kieferwinkels).
N - Sp'	Höhe des Mittelgesichts.
Sp' - M	Höhe des Untergesichts.
S - tgo	posteriore Gesichtshöhe.
N - M	anteriore Gesichtshöhe.
S - L	Maß für die Stellung des Kieferkörpers in der Sagittalen.
S - E	Maß für die Stellung des Collum mandibulae in der Sagittalen.
E - L	Maß für die sagittale Ausdehnung der Mandibula.
ii/x - is/x	Maß für den horizontalen Überbiß (= overjet). (Projektion des Punktes ii auf die X-Achse minus der Projektion des Punktes is auf die X-Achse).
is/y - ii/y	Maß für den vertikalen Überbiß (= overbite). (Projektion des Punktes is auf die Y-Achse minus der Projektion des Punktes ii auf die Y-Achse).

Verhältnisse

(ii-NB)-(Pg-NB)	HOLDAWAY - Differenz: Möglichkeit zur Beurteilung der Incisivistellung.
(A'-Pm):(M-tgo)	Verhältnis der Ober- zur Unterkieferbasis.
(M-tgo):(Ar-tgo)	Astrelation: Verhältnis des horizontalen Unterkieferkörpers zum aufsteigenden Unterkieferast.

(N-Sp'):(Sp'-M) Verhältnis der Mittel- zur Untergesichtshöhe.

(S-tgo):(N-M) Verhältnis der posterioren zur anterioren Gesichtshöhe.

Positive und negative Werte

1. ANB - Winkel:

   Positive Werte ergeben sich bei SNA > SNB, negative bei SNA < SNB.

2. Winkel is-isa / N-A:

   Positive Werte ergeben sich bei (is-isa/N-S) > SNA, negative bei (is-isa/N-S) < SNA. (Negative Werte entsprechen morphologisch einer starken Retrusion der Oberkieferincisivi).

3. Winkel ii-iia / N-B:

   Positive Werte ergeben sich bei (ii-iia/N-S) < SNB, negative bei (ii-iia/N-S) > SNB. (Negative Werte entsprechen morphologisch einer starken Retrusion der Unterkieferincisivi).

4. Abstand is-NA bzw. ii-NB:

   Positive Werte ergeben sich,wenn die Schneidekanten vor, negative, wenn sie hinter der jeweiligen Referenzlinie liegen.

5. Abstand Pg-NB:

   Positive Werte, wenn der Punkt Pg vor, negative,wenn er hinter der Referenzlinie NB liegt.

6. ii/x - is/x:

   Positive Werte bei horizontalem Überbiß, negative bei umgekehrter Schneidekantenstellung.

7. is/y - ii/y:

   Positive Werte bei vertikalem Überbiß, negative bei offenem Biß.

2.5 Auswertung der Fernröntgenbilder

In Anlehnung an zahlreiche Autoren benutzten wir zur Diskriminierung der kephalometrischen Meßpunkte ein X-Y-Koordinatensystem (WALKER 1967, BAUMRIND und FRANTZ 1971, BJÖRK et al.1971, CLEALL und CHEBIB 1971, WALKER und KOWALSKI 1971,1972 und 1973, RICKETTS et al. 1972, SCHULHOF und BAGHA 1975, LIEBGOTT 1978, SCHULHOF 1978 und andere).

Der Ursprung unseres Koordinatensystems liegt im Punkt N (Nasion). Die Verbindung N-S (Nasion-Sella) ergibt die X-Achse, senkrecht dazu in N liegt die Y-Achse (siehe Abbildung 2). Eine derartige Ausrichtung des Koordinatensystems empfiehlt sich deshalb, da, wie LÜCKE (1975) nachweisen konnte, diese Punkte auf dem Fernröntgenbild am besten identifiziert werden können und daher die geringste Streuung aufweisen. Ein entsprechendes Verfahren wurde bereits von RIDELL et al. 1971 a beschrieben.
Die Identifizierung der 15 cephalometrischen Meßpunkte wurde direkt auf dem Röntgenbild mit einem dünnen, wasserlöslichen Filzschreiber für Overhead-Projektion vorgenommen. Diese Punkte können mit dem entsprechenden Reinigungstuch jederzeit wieder entfernt werden, ohne das Röntgenbild in irgendeiner Form zu beschädigen.
Ein transparentes Millimeterpapier (Schwan-Stabilo OHP-Transparentfolie) wurde dann mit eingezeichneter X- und Y-Achse so auf dem Fernröntgenbild fixiert, daß die X-Achse mit der Geraden N-S zur Deckung gebracht wurde und die Y-Achse dazu in N senkrecht war. Daraufhin wurden die Koordinatenwerte der identifizierten Punkte abgelesen, auf den Erhebungsbogen übertragen und über ein EDV-Programm zur kompletten Fernröntgenanalyse weiterverarbeitet. (Abbildung 3)
Um grobe Ablesefehler zu vermeiden, wurden sämtliche Koordinatenwerte unmittelbar nach der Übertragung in das Erhebungsheft nochmals überprüft. Außerdem erfolgte die Identifizierung und Vermessung der kephalometrischen Bezugspunkte stets durch dieselbe Person, wie dies RUHLAND (1969) fordert.

2.6 Methodenfehler

In einem Vorversuch wurden 20 technisch einwandfreie Fernröntgenbilder nach 3 verschiedenen Methoden vermessen (VOY und HEHN 1980).
Trotz der größeren theoretischen Abweichung bei der Koordinatenmeßmethode, der eine Ablesegenauigkeit von 0,5 mm für jeden Koordinatenwert zugrunde liegt, konnte dabei gezeigt werden, daß die mittlere Abweichung zur konventionellen Durchzeichentechnik bei den Winkelwerten $\pm$ 0,38° und bei den Streckenwer-

ten ± 0,26 mm beträgt. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Meßmethoden konnte ausgeschlossen werden, außerdem waren die Standardabweichungen bei der Koordinatenmethode geringer als bei der Durchzeichentechnik.
In Übereinstimmung mit FREUNTHALLER (1963), NAWRATH (1966) sowie BAUMRIND und FRANTZ (1971) kann die Fehlergrenze unserer Auswertmethode deshalb auch bei ± 1° und ± 1 mm festgelegt werden.

ABBILDUNG 3:
Fernröntgenbild mit identifizierten Punkten und ausgerichtetem Millimeterpapier zur Vermessung.

3. Statistik

3.1 Statistik für den Auswertungsteil 1:

Zur objektiven Festlegung des Normbereiches benötigen wir den Durchschnittswert ($\bar{x}$) und die Standardabweichung (s). Dabei ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein beliebiger Meßwert innerhalb des Bereiches $\bar{x} \pm s$ liegt ca. 66 %, innerhalb des Bereiches $\bar{x} \pm 2s$ ca. 95 % (Normalverteilung vorausgesetzt).
Nach SACHS (1974) können wir von den Werten der Stichprobe ($\bar{x}$) auf den Mittelwert der Grundgesamtheit (μ) schließen (Repräsentationsschluß). Dazu ist die Angabe des Konfidenzintervalls notwendig: der Mittelwert der Grundgesamtheit liegt im Bereich $\bar{x} \pm t \cdot s_{\bar{x}}$.

($s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$: Standardabweichung des Mittelwerts).

Zur Berechnung des Konfidenzintervalls wurde der entsprechende t-Wert einer Tabelle von FISHER und YATES (1963) unter Berücksichtigung des jeweiligen Freiheitsgrades und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0{,}05$ entnommen.

3.2 Statistik für den Auswertungsteil 2:

Zum Vergleich der prae- und postoperativen Daten wurde der WILCOXON - Test für gepaarte Meßwerte angewandt.
Nach IMMICH (1974) hat dieser Test folgende Voraussetzungen:

- er ist verteilungsfrei, setzt also keine Normalverteilung voraus
- die Summe der Paare muß ≥ 6 sein.

In der Nullhypothese (NH) wird angenommen, daß die beiden Grundgesamtheiten prae/post übereinstimmen. Dabei gibt P die Wahrscheinlichkeit in Prozent an, daß sich eine beobachtete Differenz nur durch Zufall erklären läßt.
Die Nullhypothese (NH) wurde auf dem 5 % Niveau geprüft, daraus folgt bei $P < 5$ % kann die Nullhypothese verworfen werden, der Unterschied gilt dann als signifikant (S).
In den Tabellen 4-7 im tabellarischen Anhang bedeutet:
NH + = Nullhypothese wird beibehalten
NH - /S = Nullhypothese wird abgelehnt, Unterschied signifikant.

3.3 Datenverarbeitung

Die Erstellung der kompletten Fernröntgenanalyse aus den Koordinatenmeßwerten und die anschließende statistische Verarbeitung aller Daten erfolgte mit dem IBM Computer 360/138.

B. Ergebnisse

1. Kollektive Auswertung

In diesem Auswertungsteil werden die kephalometrischen Daten aller vorhandenen praeoperativen, postoperativen und späteren Fernröntgenbilder erfaßt.
Ein direkter Vergleich der praeoperativen, postoperativen und späteren Werte im Hinblick auf ihre Veränderung durch die Dysgnathieoperation ist in diesem Auswertungsteil nicht zulässig, da die Fernröntgenbilder teilweise von verschiedenen Patienten stammen. (Von einem Patienten ist z.B. nur das praeoperative, von einem anderen z.B. nur das postoperative Fernröntgenbild vorhanden).
Die Beurteilung einer kollektiven Auswertung muß vorsichtig vorgenommen werden. Sie gestattet aber zumindest den unabhängigen Vergleich mit Normangaben zum praeoperativen, postoperativen und nachuntersuchten Zeitpunkt, woraus die Tendenz einer Veränderung in qualitativer, nicht in quantitativer Hinsicht abgelesen werden kann.
Für jede Anomaliegruppe unserer Patienten werden mit Hilfe der vorhandenen Fernröntgenbilder praeoperative, postoperative und nachuntersuchte Mittelwertprofile errechnet und in den folgenden graphischen Darstellungen Normwerten der Literatur gegenübergestellt. Repräsentativ für das gesamte Patientenkollektiv zum praeoperativen Zeitpunkt stehen 200 Fernröntgenbilder (54,64 % aller operierten Fälle), für das Patientengut zum postoperativen Zeitpunkt 113 Fernröntgenbilder (30,87 % aller operierten Fälle) und für das Patientengut zu einem späteren Zeitpunkt 72 Fernröntgenbilder (19,67 % aller operierten Fälle).

Festlegung der Normwerte

Die zu einem Vergleich verwendeten Normwerte müssen repräsentativ sein für ein Mittelwertprofil eines europäischen Erwachsenen (oder zumindest über 16-Jährigen) bei Neutralokklusion. Folgende Normwerte sind deshalb den Arbeiten von SPIELMANN (1964), DIETRICH (1969), RINDERER (1970), WALKER und KOWALSKI (1973) entnommen:

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$	s (Standardabweichung)
SNA	83	± 3,1
SNB	80	± 3,0
ANB	3	± 1,4
SNPg	81	± 3,0
NSGn	66	± 2,9
N-S/Sp-Pm	8	± 3,8
N-S/M-tgo	32	± 4,6
Sp-Pm/M-tgo	24	± 4,62
MtgoAr	127	± 6,9
is-isa/ii-iia	133	± 9,2
is-isa/N-S	102	± 4,2
ii-iia/M-tgo	91	± 5,1

Da wir bei diesen 12 Winkeln die Standardabweichung des Normwertes kennen,wurde hier auch das Konfidenzintervall (siehe Seite 23)berechnet. Dadurch können wir vom Mittelwert unserer Repräsentationsgruppe auf den Mittelwert unseres gesamten Patientengutes der jeweiligen Anomalie schließen.

Beispiel: Das praeoperative Mittelwertprofil der Anomaliegruppe Progenie wird - wie aus der graph. Darstellung 1 ersichtlich - aus den vorhandenen 138 Fernröntgenbildern errechnet. Es wurden jedoch 242 Fälle (Tabelle II,S.8) dieser Anomaliegruppe operiert. Das Mittelwertprofil aller Fälle liegt dann innerhalb des für die entsprechenden Winkel zu berechnenden Konfidenzintervalls.

Liegen die mit Hilfe der vorhandenen Fernröntgenbilder errechneten Winkelmittelwerte bereits innerhalb des Normbereiches, so überschneidet sich auch das Konfidenzintervall mit diesem Normbereich.

Wir haben deshalb das Konfidenzintervall nur dann berechnet, wenn der errechnete Winkelmittelwert $\bar{x}$ bereits außerhalb des Normbereiches liegt. Überschneidet sich das Konfidenzintervall dann ebenfalls nicht mit dem Normbereich, so ergibt sich mit 95 % Wahrscheinlichkeit folgende Aussage:

Der entsprechende Winkelmittelwert der jeweiligen Anomalie unseres gesamten Patientengutes liegt außerhalb des Normbereiches.

Dies haben wir in den graphischen Darstellungen dann auch durch einen Kreis um den Kennbuchstaben der jeweiligen Anomaliegruppe verdeutlicht.

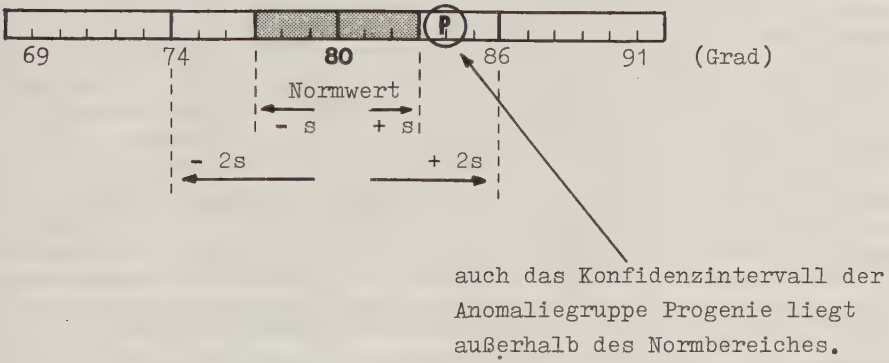
Nach SCHMID (1976) - von ihr wurden u.a. 45 Erwachsene mit Neutralokklusion kephalometrisch untersucht - sind die folgenden Normwerte festgelegt:
Der Winkel NSA', die Strecken N-S, S-A', A'-Pm, M-tgo, Ar-tgo, S-tgo, N-M und die Verhältnisse (A'-Pm):(M-tgo) und (M-tgo):(Ar-tgo).
Die weiteren Normwerte stammen von HASUND (1973): die Winkel tgo-M/B-Pg, is-isa/N-A, ii-iia/N-B und die Strecken is-NA, ii-NB und Pg-NB.
Nach STOCKFISCH (1975) wurden die Normen der Strecken S-L, S-E, E-L und der Holdaway-Differenz festgelegt. Dabei wurde unserem modifizierten E-Punkt durch den Abzug von 5 mm Rechnung getragen.
Der Normwert für das Verhältnis (S-tgo):(N-M) wurde dem Erhebungsbogen zur kieferorthopädischen Verlaufsdokumentation unserer Klinik (DAUSCH-NEUMANN 1978) entnommen.
Schließlich haben wir selbst, aber angelehnt an HASUND, die Normwerte des Winkels ii-iia/N-S und der Strecken N-Sp' und Sp'-M definiert. Diese Normwerte sind deshalb in den graphischen Darstellungen eingeklammert. Als Richtmaß für einen guten horizontalen (ii/x-is/x) und einen guten vertikalen (is/y-ii/y) Überbiß wurde von uns 2 mm angesehen, bei einem zulässigen Schwankungsbereich von $\pm$ 2 mm.

Erläuterung zu den folgenden graphischen Darstellungen:

Um eine bessere Übersichtlichkeit der Abweichungen unserer berechneten Winkel- und Streckenmittelwerte zu den Literaturnormwerten zu erhalten, haben wir die berechneten Mittelwerte der jeweiligen Anomaliegruppe unserer Patienten in den folgenden graphischen Darstellungen unmittelbar dem Normwert gegenübergestellt.
Jeder graphischen Darstellung liegt eine entsprechende Tabelle im tabellarischen Anhang zugrunde, wo die genauen Mittelwerte und Standardabweichungen unserer Messungen aufgeführt sind.

Als Normbereich definieren wir den Bereich des Normwertes ± der einfachen Standardabweichung. Dieser Bereich ist durch eine dunkel unterlegte Fläche gekennzeichnet. Ein weiterer Begrenzungsstrich gibt den Bereich der doppelten Standardabweichung an.
Der Schwankungsbereich von ± 2 mm bei den Strecken (ii/x-is/x) und (is/y-ii/y) ist ebenfalls dunkel unterlegt, da hierin ein wesentliches Kriterium zur Beurteilung der Abweichung liegt.

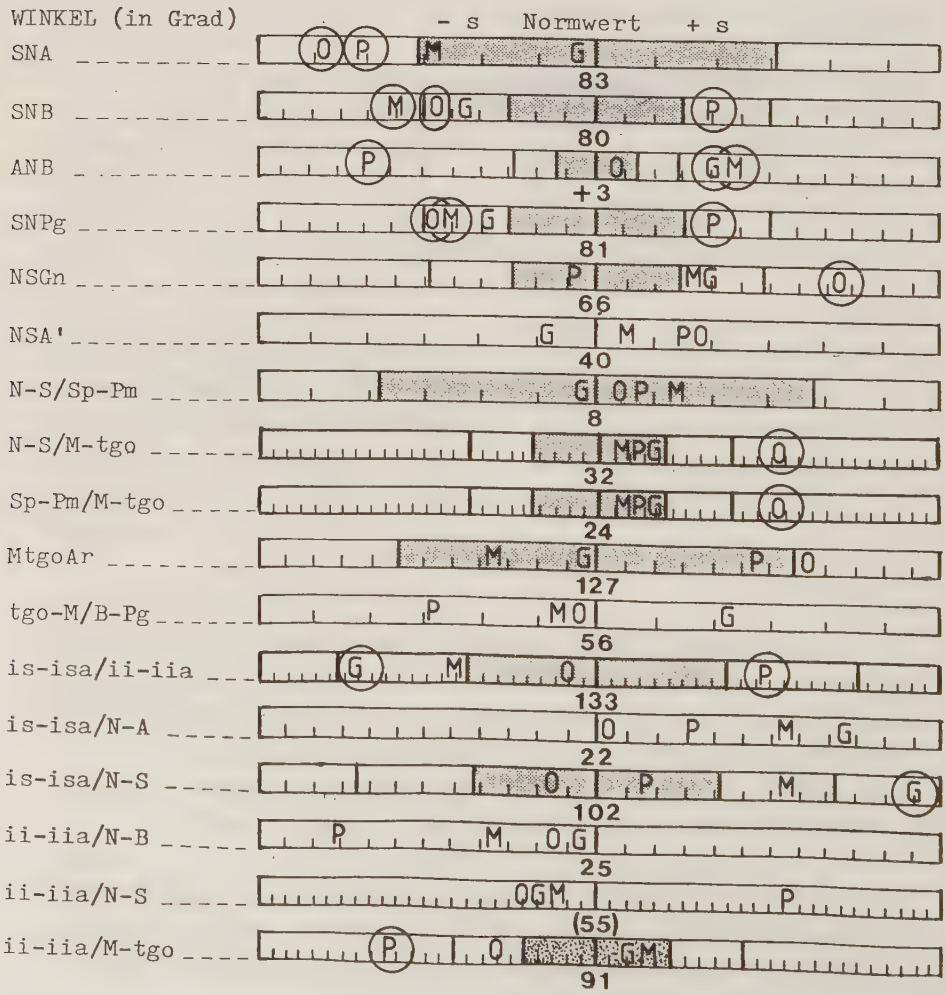
BEISPIEL: Winkel SNB

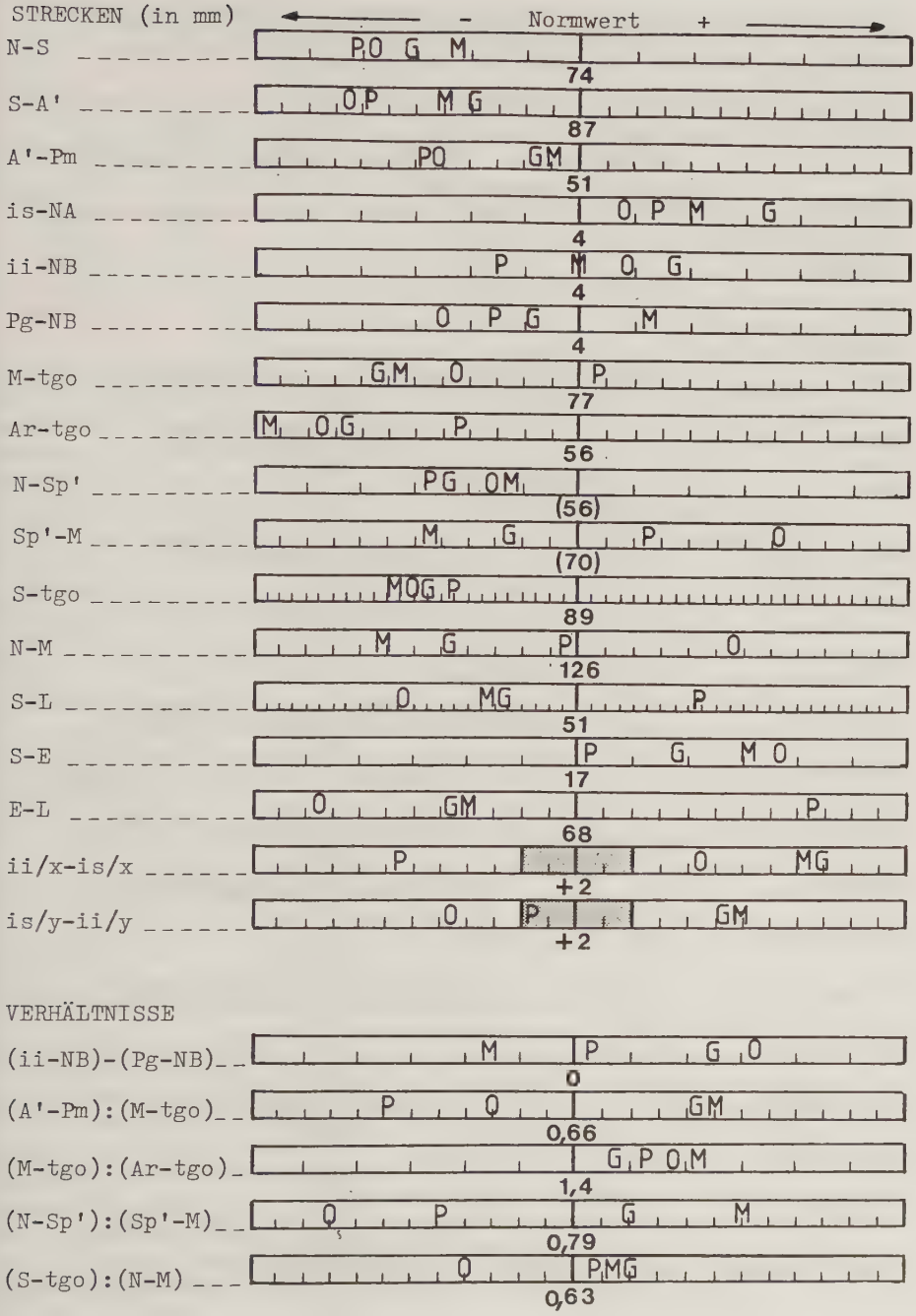


GRAPHISCHE DARSTELLUNG 1

Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum praeoperativen Zeitpunkt im Vergleich zu Normwerten

Anomaliegruppe	P Progenie	M Mikrogenie	O Offener Biß	G Pro-Gnathie
Anzahl der praeoperativen Fernröntgenbilder	138	11	22	28

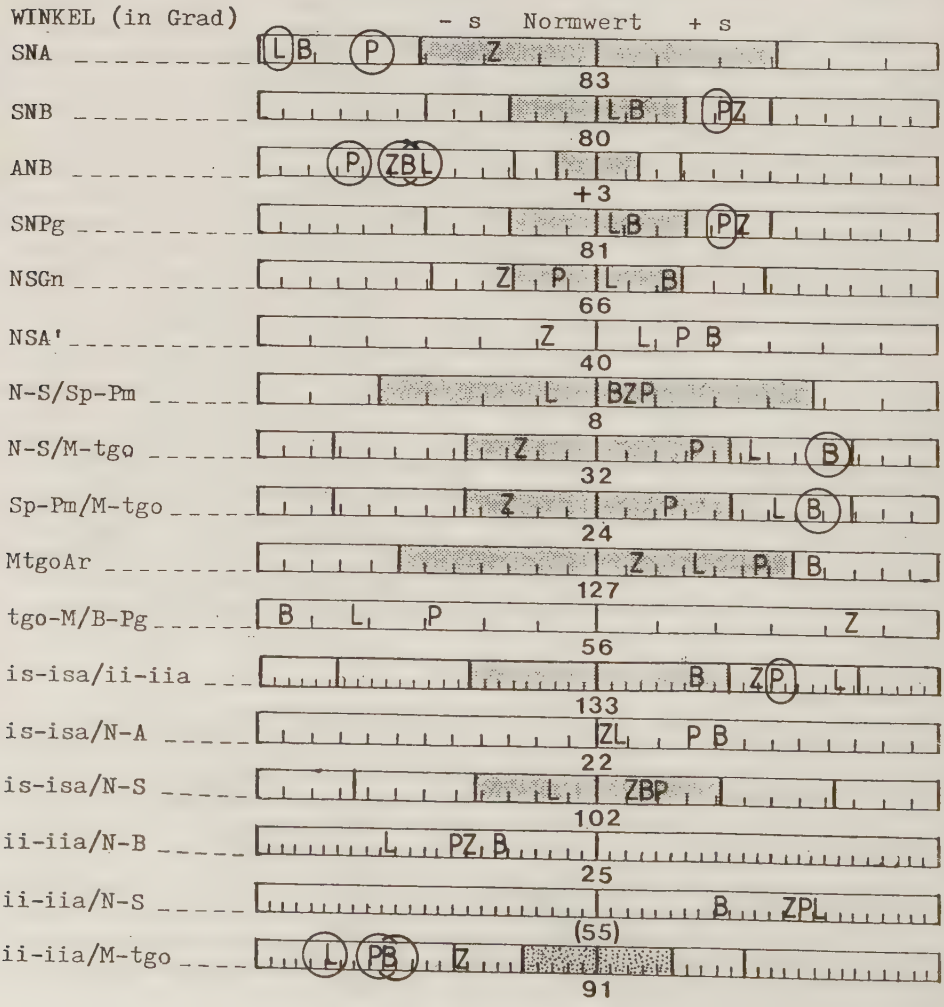


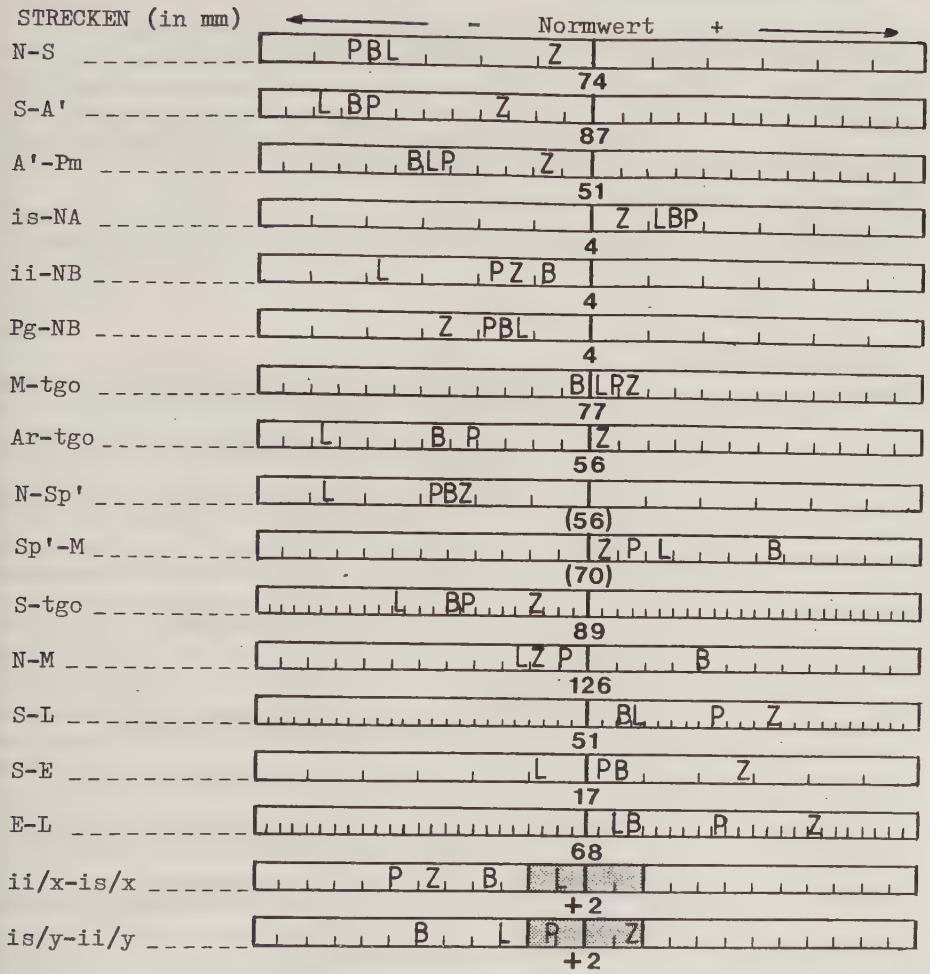

STRECKEN (in mm)
- Normwert +
N-S
74
S-A'
87
A'-Pm
51
is-NA
4
ii-NB
4
Pg-NB
4
M-tgo
77
Ar-tgo
56
N-Sp'
(56)
Sp'-M
(70)
S-tgo
89
N-M
126
S-L
51
S-E
17
E-L
68
ii/x-is/x
+2
is/y-ii/y
+2
VERHÄLTNISSE
(ii-NB)-(Pg-NB)
0
(A'-Pm):(M-tgo)
0,66
(M-tgo):(Ar-tgo)
1,4
(N-Sp'):(Sp'-M)
0,79
(S-tgo):(N-M)
0,63

GRAPHISCHE DARSTELLUNG 1a

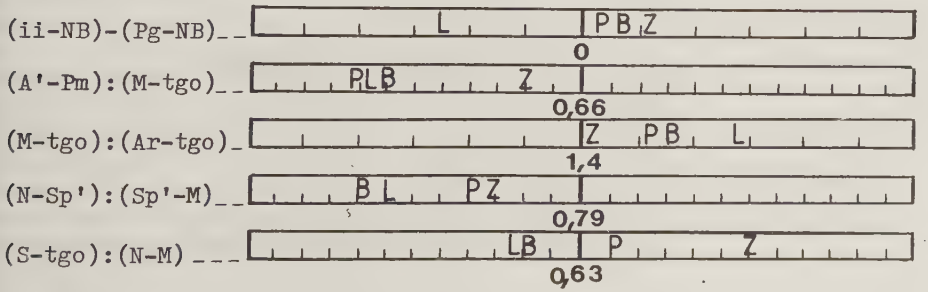
Anomaliegruppe Progenie unterteilt in die klinischen Diagnosen: Mittelwertprofile unserer Diagnose-Untergruppen zum praeoperativen Zeitpunkt im Vergleich zu Normwerten

klin.Diagnose	P Progenie (einschl. Pseudoprog.)	B progen offener Biß	Z progener Zwangsbiß	L Laterognathie
Anzahl der praeoperativen Fernröntgenbilder	105	21	8	4





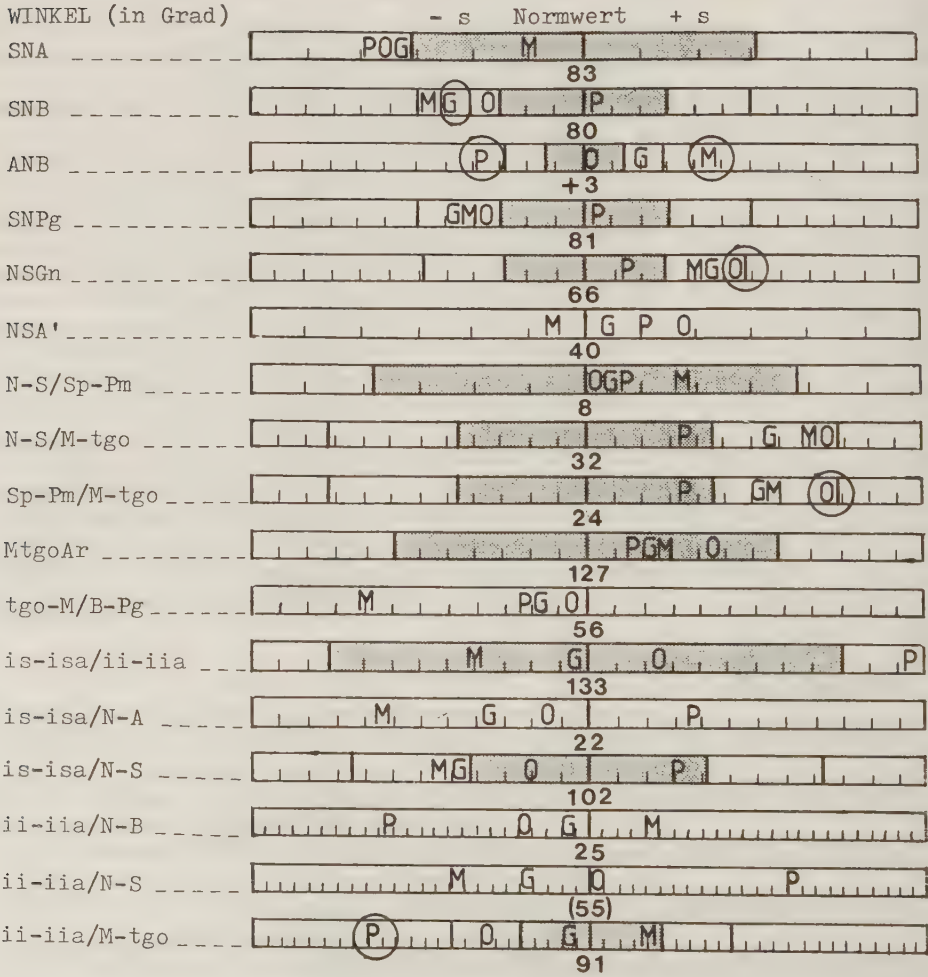
VERHÄLTNISSE

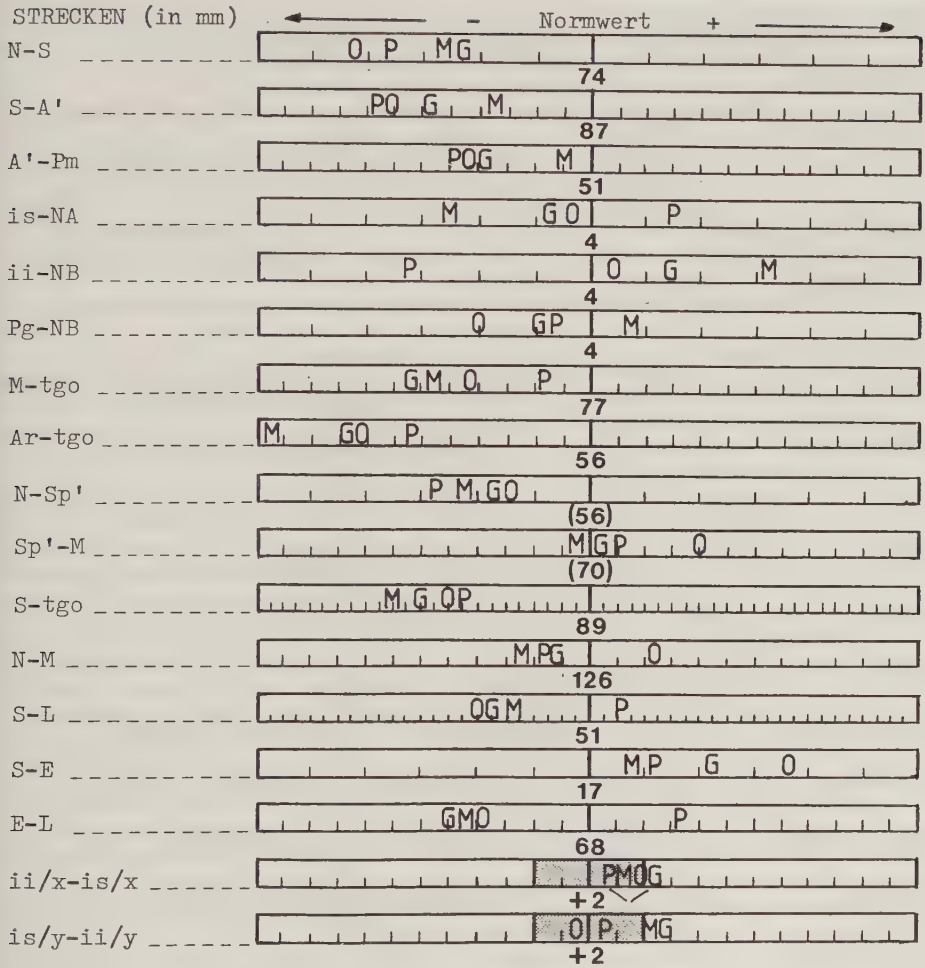


GRAPHISCHE DARSTELLUNG 2

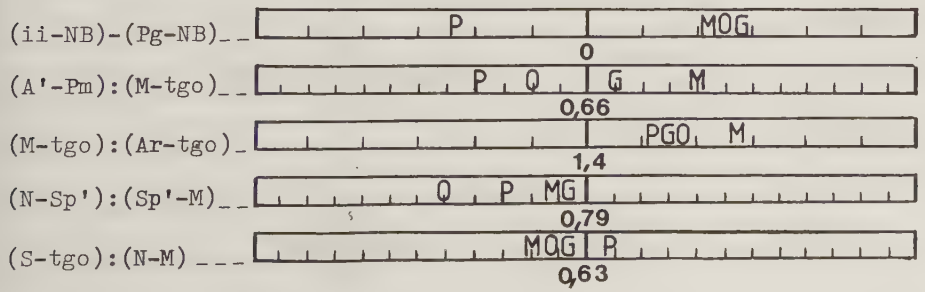
Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum postoperativen Zeitpunkt im Vergleich zu Normwerten

Anomaliegruppe	P Progenie	M Mikrogenie	O Offener Biß	G Pro-Gnathie
Anzahl der postoperativen Fernröntgenbilder	66	10	15	21





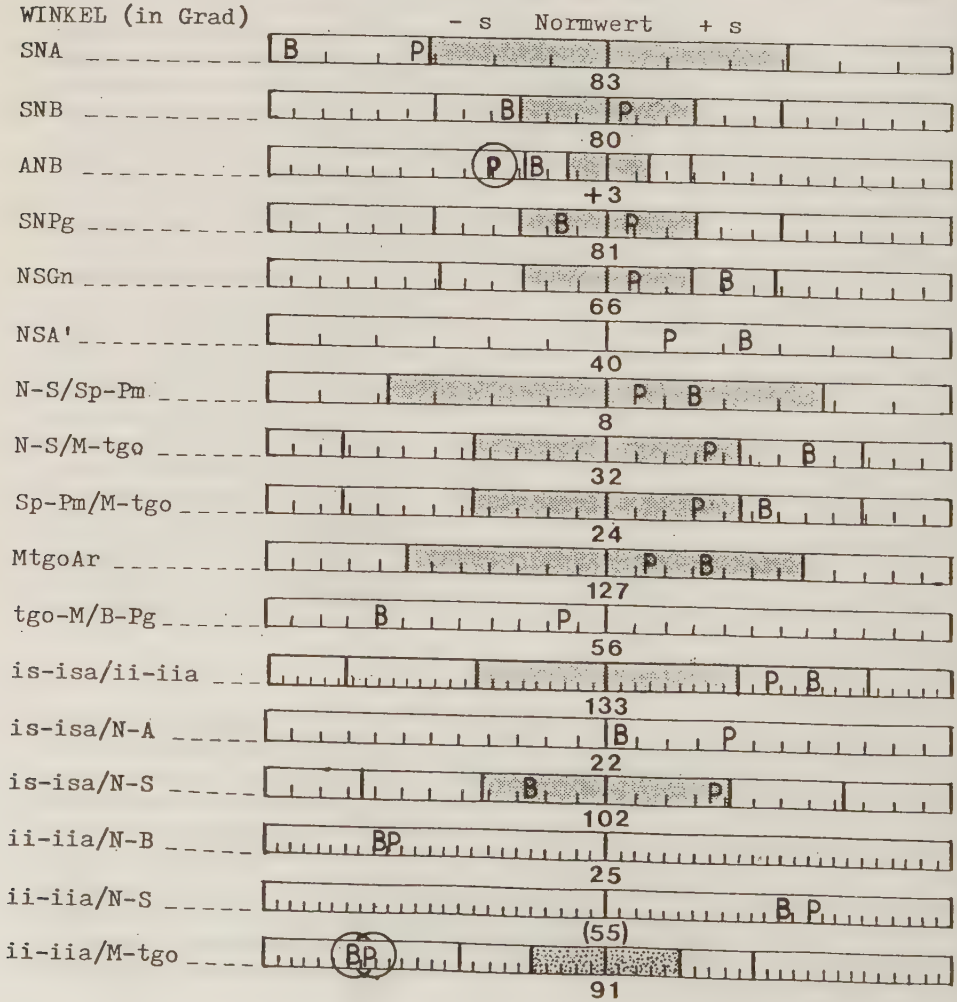
VERHÄLTNISSE

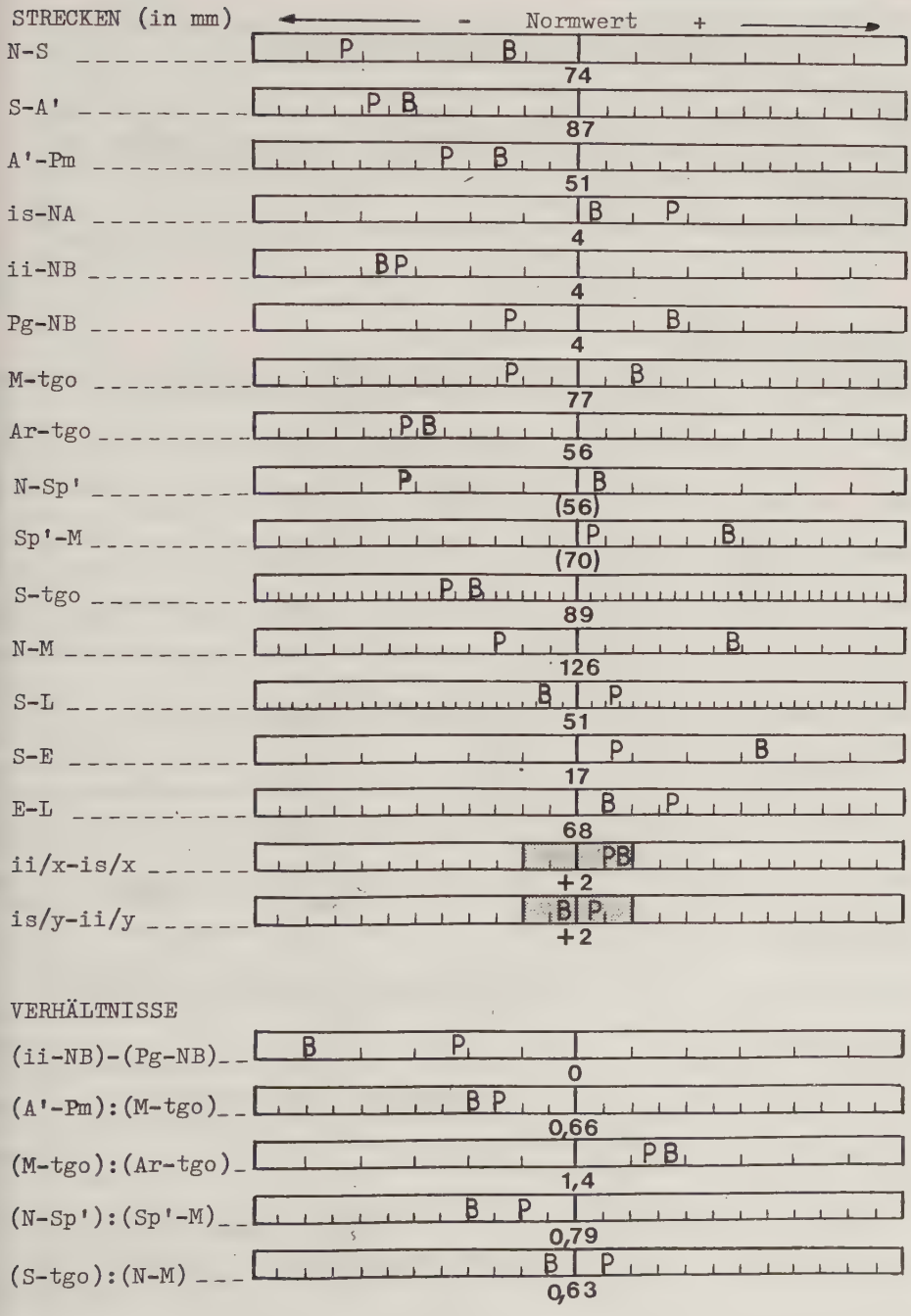


GRAPHISCHE DARSTELLUNG 2a

Anomaliegruppe Progenie unterteilt in die klinischen Diagnosen: Mittelwertprofile unserer Diagnose-Untergruppen zum post-operativen Zeitpunkt im Vergleich zu Normwerten

klin.Diagnose	P Progenie (einschl. Pseudoprog.)	B progen offener Biß	progener Zwangsbiß	Latero-gnathie
Anzahl der post-operativen Fern-röntgenbilder	54	7	zu gering	zu gering

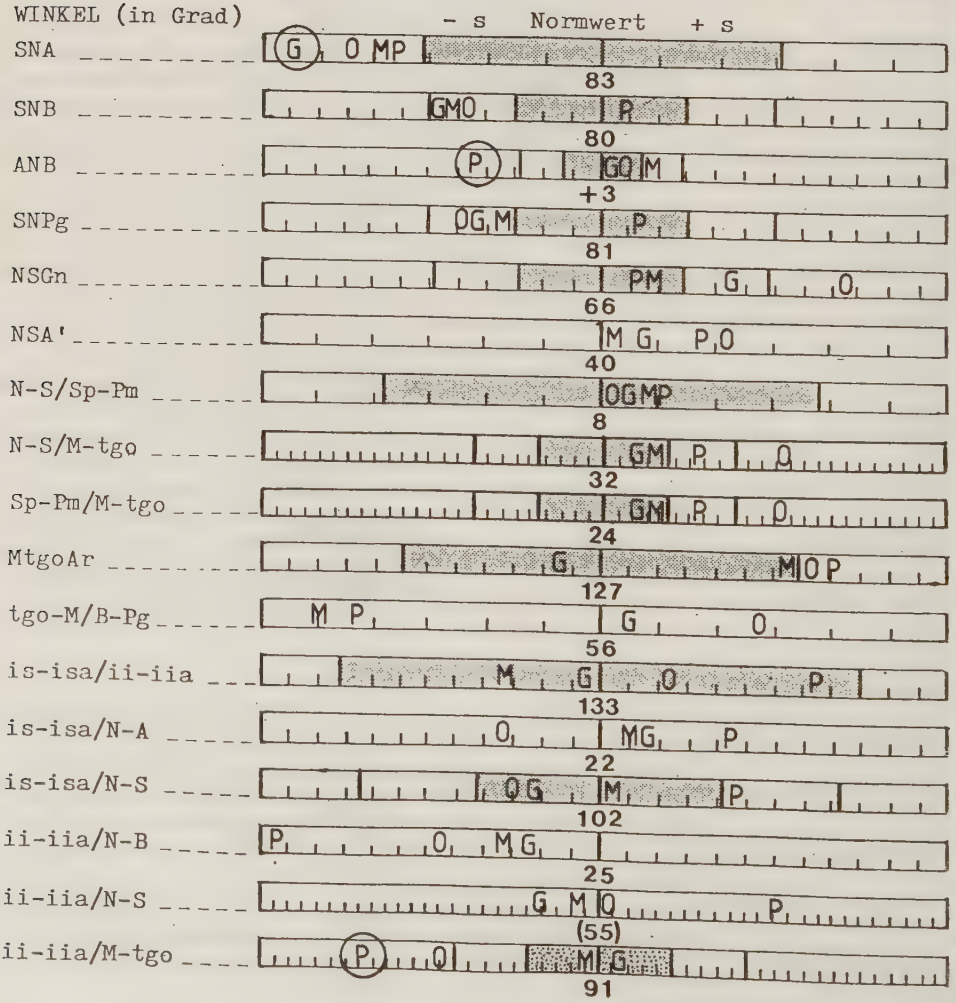


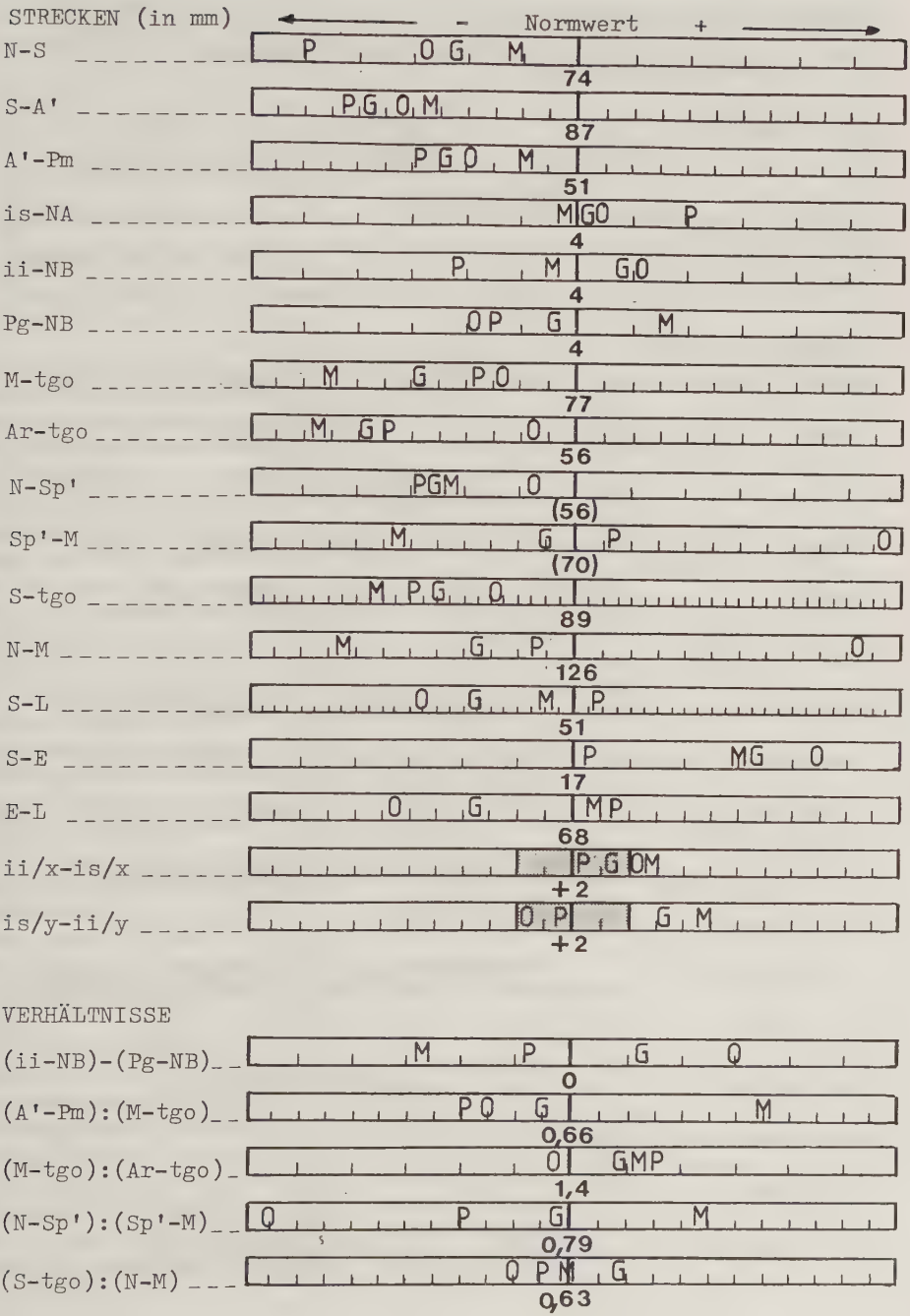

STRECKEN (in mm)
- Normwert +
N-S
74
S-A'
87
A'-Pm
51
is-NA
4
ii-NB
4
Pg-NB
4
M-tgo
77
Ar-tgo
56
N-Sp'
(56)
Sp'-M
(70)
S-tgo
89
N-M
126
S-L
51
S-E
17
E-L
68
ii/x-is/x
+2
is/y-ii/y
+2
VERHÄLTNISSE
(ii-NB)-(Pg-NB)
0
(A'-Pm):(M-tgo)
0,66
(M-tgo):(Ar-tgo)
1,4
(N-Sp'):(Sp'-M)
0,79
(S-tgo):(N-M)
0,63

GRAPHISCHE DARSTELLUNG 3

Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (NU) im Vergleich zu Normwerten

Anomaliegruppe	P Progenie	M Mikrogenie	O Offener Biß	G Pro-Gnathie
Anzahl der NU-Fernröntgenbilder	50	5	5	12

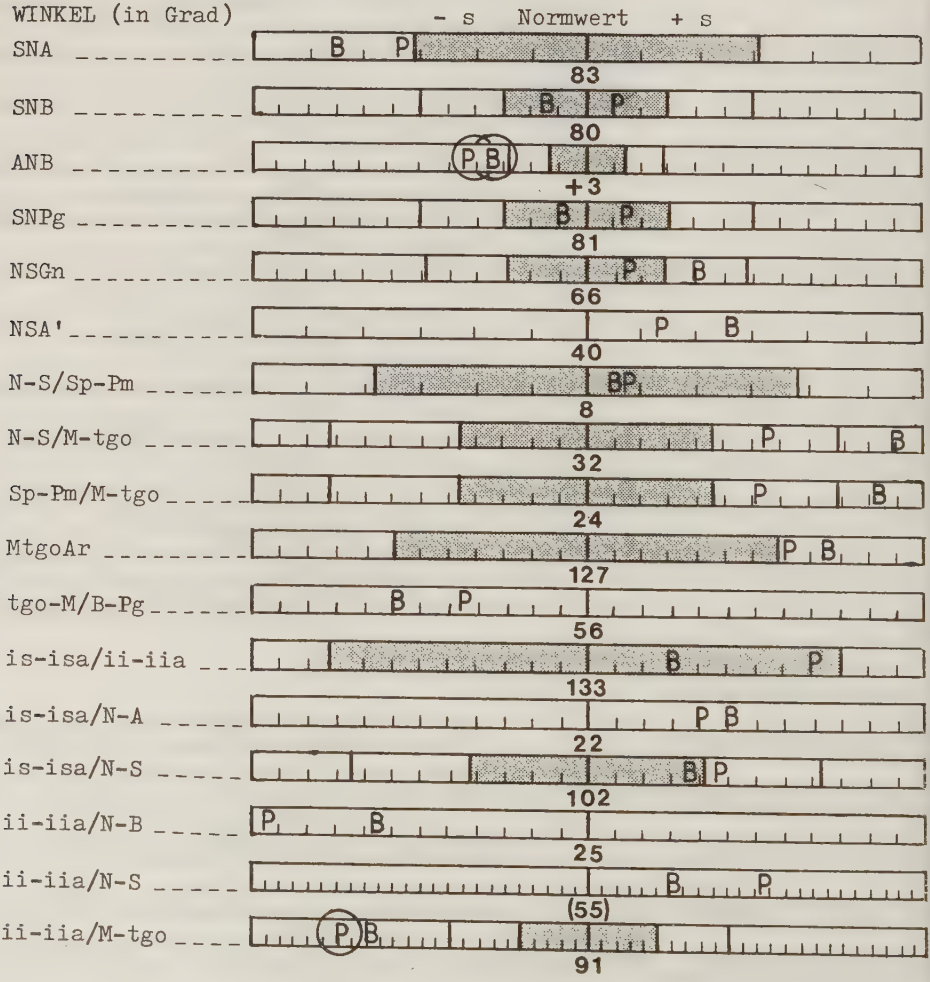


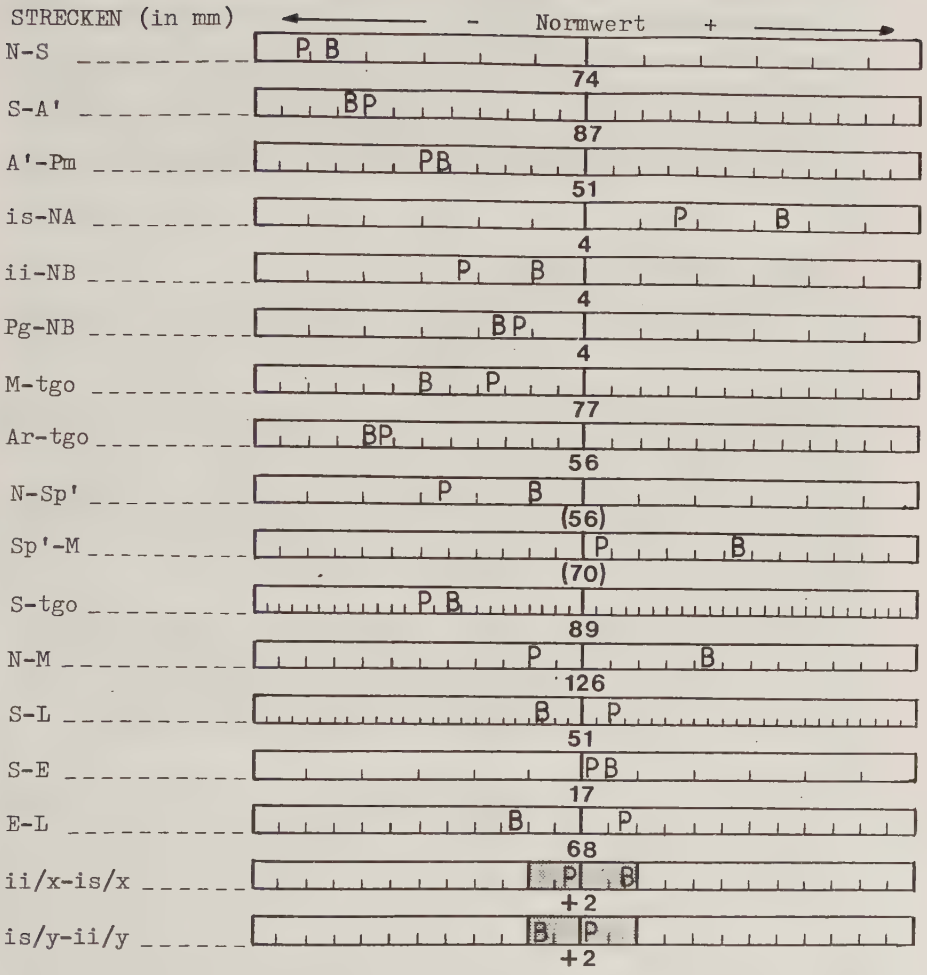

STRECKEN (in mm)
- Normwert +
N-S
74
S-A'
87
A'-Pm
51
is-NA
4
ii-NB
4
Pg-NB
4
M-tgo
77
Ar-tgo
56
N-Sp'
(56)
Sp'-M
(70)
S-tgo
89
N-M
126
S-L
51
S-E
17
E-L
68
ii/x-is/x
+2
is/y-ii/y
+2
VERHÄLTNISSE
(ii-NB)-(Pg-NB)
0
(A'-Pm):(M-tgo)
0,66
(M-tgo):(Ar-tgo)
1,4
(N-Sp'):(Sp'-M)
0,79
(S-tgo):(N-M)
0,63

GRAPHISCHE DARSTELLUNG 3a

Anomaliegruppe Progenie unterteilt in die klinischen Diagnosen: Mittelwertprofile unserer Diagnose-Untergruppen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (NU) im Vergleich zu Normwerten

klin.Diagnose	P Progenie (einschl. Pseudoprog.)	B progen offener Biß	progener Zwangsbiß	Latero-gnathie
Anzahl der NU-Fernröntgen-bilder	45	4	zu gering	zu gering




STRECKEN (in mm)
- Normwert +
N-S
74
S-A'
87
A'-Pm
51
is-NA
4
ii-NB
4
Pg-NB
4
M-tgo
77
Ar-tgo
56
N-Sp'
(56)
Sp'-M
(70)
S-tgo
89
N-M
126
S-L
51
S-E
17
E-L
68
ii/x-is/x
+2
is/y-ii/y
+2
VERHÄLTNISSE
(ii-NB)-(Pg-NB)
0
(A'-Pm):(M-tgo)
0,66
(M-tgo):(Ar-tgo)
1,4
(N-Sp'):(Sp'-M)
0,79
(S-tgo):(N-M)
0,63

1.1 Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum praeoperativen Zeitpunkt

Aus der graphischen Darstellung 1, der die genauen Mittelwerte der Tabelle 1 im tabellarischen Anhang zugrunde liegen, werden die Abweichungen unserer einzelnen Anomaliegruppen vom Normbereich bzw. Normwert nach Abschluß des Kieferwachstums ersichtlich.

a. Anomaliegruppe Progenie

(Diese Anomaliegruppe enthält die klinischen Diagnosen Progenie mit Pseudoprogenie, progen offener Biß, progener Zwangsbiß und Laterognathie - siehe Tabelle II).
Die Lagebeziehung des Oberkiefers zur Schädelbasis ist retrognath (SNA-Winkel verkleinert), gleichzeitig ist die Lage des Unterkiefers zur Schädelbasis prognath (SNB-Winkel vergrößert). Dies ergibt zusammen eine deutlich mesial-basale Kieferrelation, was sich in einem deutlich negativen ANB-Winkel ($\bar{x}$ = -4,98) manifestiert.
Gleichzeitig mit einem zu großen SNB-Winkel ist auch der SNPg-Winkel vergrößert, das Pogonion liegt also in sagittaler Richtung zu weit anterior. Ein verkleinerter Norderval-Winkel spricht für eine größere Prominenz des Kinns in Relation zur Mandibularebene.
Die Vergrößerung des Interincisalwinkels beruht im wesentlichen auf der kompensatorischen Retrusion der Unterkieferincisivi: die Stellung der Oberkieferincisivi zur anterioren Schädelbasis liegt im Normbereich und der Winkel zur Linie NA ist nur geringfügig vergrößert, während die Stellung der Unterkieferincisivi durch einen deutlich verkleinerten Winkel zur Linie NB und zur Mandibularebene sowie durch einen vergrößerten Winkel zur anterioren Schädelbasis gekennzeichnet ist.
Die von HASUND beschriebene Kompensation des zu großen horizontalen Überbisses bei der Progenie durch eine starke Protrusion der Oberkieferincisivi und eine Lingualneigung der Unterkieferincisivi konnte bei unserer Anomaliegruppe also im wesentlichen nur bei den Unterkieferincisivi beobachtet werden.
Die Länge der anterioren Schädelbasis, der Oberkieferdiagonalen und der Oberkieferbasis erweisen sich gegenüber den Normwerten

von SCHMID als zu klein. Für die kompensatorische Frontzahnstellung spricht ferner ein geringfügig verkleinerter Abstand des Punktes is zur Linie NA und ein reduzierter Abstand des Punktes ii zur Linie NB. Da dieser reduzierte Abstand ii-NB gleichzeitig mit einem verkleinerten Abstand des Pogonions zur Linie NB einhergeht, ergibt sich trotzdem eine gute Holdaway-Differenz.

Die Mandibularlinie ist nur wenig verlängert, das verkleinerte Verhältnis der Ober- zur Unterkieferbasis beruht also hauptsächlich auf der verkürzten Oberkieferbasis. Da die Ramuslinie verkleinert ist, ist das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast entsprechend vergrößert.

Ein verkleinertes Verhältnis Mittel- zu Untergesichtshöhe beruht auf der verkürzten Mittelgesichtshöhe und der verlängerten Untergesichtshöhe. Eine verkürzte posteriore Gesichtshöhe und eine normale anteriore Gesichtshöhe bewirken ein annähernd normales Verhältnis von posteriorer zu anteriorer Gesichtshöhe.

Die Strecke S-L, ein Maß für die Stellung des Kieferkörpers in der Sagittalen, ist vergrößert. Dadurch wird auch die gesamte sagittale Ausdehnung der Mandibula, projiziert auf die anteriore Schädelbasis (Strecke E-L), verlängert, obwohl die Stellung des Collum mandibulae in der Sagittalen der Norm entspricht.

Da die Mandibularlinie nur geringfügig verlängert ist, die Strecke S-L jedoch beträchtlich, kommt das progene Erscheinungsbild also in erster Linie nicht durch eine Verlängerung des Unterkieferkörpers, sondern durch seine anteriore Verlagerung zustande.

Als sehr wichtiges Kriterium der vorliegenden Anomalie muß noch die ausgeprägte umgekehrte Schneidezahnstellung in horizontaler Richtung, die mit einem geringen vertikalen Überbiß einhergeht, angeführt werden.

Das Konfidenzintervall liegt bei den Winkeln SNA, SNB, ANB, SNPg, is-isa/ii-iia und ii-iia/M-tgo ebenfalls außerhalb des Normbereiches.

b. Anomaliegruppe Mikrogenie

Während die Lagebeziehung des Oberkiefers zur Schädelbasis noch im Normbereich liegt, ergibt die ausgeprägte retrognathe Lage des Unterkiefers einen zu großen ANB-Winkel, es handelt sich also um eine distal-basale Kieferrelation. Das Pogonion liegt zu weit posterior, ein geringfügig vergrößerter Winkel der y-Achse zur Schädelbasis spricht für ein Wachstum, das mehr in vertikaler Richtung stattfand.
Die Verkleinerung des Interincisalwinkels beruht auf der starken Protrusion der Oberkieferincisivi, gekennzeichnet durch einen vergrößerten Winkel zur Linie NA und zur Schädelbasis, während sich die Stellung der Unterkieferincisivi zur Mandibularebene noch im Normbereich befindet. Auch zur Linie NB und zur Schädelbasis zeigt die Stellung der Unterkieferincisivi nur minimale Abweichungen.
Die von HASUND beschriebene Kompensation des zu großen horizontalen Überbisses bei der Mikrogenie durch eine Protrusion der Unterkieferincisivi und durch Aufrichtung der Oberkieferincisivi konnte bei unseren Patienten also nicht beobachtet werden.
Die Längen der anterioren Schädelbasis und der Oberkieferdiagonalen liegen näher bei den Normwerten als diejenigen der Progeniegruppe. Die Oberkieferbasislänge entspricht praktisch dem Normwert.
Für die Protrusion der Oberkieferfrontzähne spricht auch der vergrößerte Abstand des Punktes is zur Linie NA. Während der Abstand des Punktes ii zur Linie NB dem Normwert entspricht, ergibt sich durch die Vergrößerung des Abstandes Pogonion zur Linie NB eine negative Holdaway-Differenz.
Die Mandibularlinie ist deutlich verkürzt und da die Oberkieferbasis praktisch der Norm entspricht, vergrößert sich das Verhältnis von Ober- zu Unterkieferbasis. Das deutlich vergrößerte Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast beruht auf der ausgeprägten Verkürzung der Ramuslinie.
Ebenfalls deutlich vergrößert ist das Verhältnis von Mittel- zu Untergesichtshöhe, da das Untergesicht noch mehr verkürzt ist, als das Mittelgesicht. Eine verkürzte posteriore Gesichtshöhe und eine noch stärker verkürzte anteriore Gesichtshöhe bewirken ein etwas vergrößertes Verhältnis von posteriorer zu anteriorer

Gesichtshöhe.
Da die Strecke S-L verkürzt ist, ist auch die gesamte sagittale Ausdehnung der Mandibula verkürzt, obwohl die Ausdehnung des Collum mandibulae verlängert ist.
Der Überbiß in horizontaler und vertikaler Richtung erweist sich als wesentlich zu groß.
Das Konfidenzintervall liegt auch bei den Winkeln SNB, ANB und SNPg außerhalb des Normbereiches.

c. Anomaliegruppe Offener Biß

Die Lagebeziehung des Ober- und des Unterkiefers zur Schädelbasis ist retrognath, dadurch liegt der ANB-Winkel im Normbereich, es ergibt sich eine neutral-basale Kieferrelation. Das Pogonion liegt in sagittaler Richtung zu weit posterior, der Winkel der y-Achse zur Schädelbasis ist stark vergrößert, dies spricht für ein betont vertikal stattgefundenes Wachstum.
Außerdem ist der Neigungsgrad der Mandibula zur anterioren Schädelbasis und zur Oberkieferbasis deutlich vergrößert, zusammen mit dem vergrößerten Kieferwinkel ein Kriterium für die posteriore Neigung bzw. Rotationstendenz der Mandibula.
Die Stellung der Unterkieferincisivi zur Mandibularebene ist durch einen etwas zu kleinen Winkel gekennzeichnet.
Die Länge der anterioren Schädelbasis, der Oberkieferdiagonalen und der Oberkieferbasis erweisen sich gegenüber den Normwerten als zu klein. Der geringfügig vergrößerte Abstand des Punktes is zur Linie NA und des Punktes ii zur Linie NB ergibt zusammen mit dem deutlich verkleinerten Abstand des Pogonions zur Linie NB eine beträchtliche Vergrößerung der Holdaway-Differenz.
Die Mandibularlinie ist deutlich verkürzt, da aber die Oberkieferbasis noch stärker verkürzt ist, ergibt sich dennoch ein zu kleines Verhältnis der Ober- zur Unterkieferbasis. Das vergrößerte Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast beruht auf der starken Verkürzung der Ramuslinie.
Ein deutlich verkleinertes Verhältnis von Mittel- zu Unterge-

sichtshöhe beruht auf der etwas verkürzten Mittelgesichtshöhe und der starken Verlängerung der Untergesichtshöhe.
Die verkürzte posteriore Gesichtshöhe und die verlängerte anteriore Gesichtshöhe bewirken eine Verkleinerung des Verhältnisses von posteriorer zu anteriorer Gesichtshöhe.
Die Strecke S-L ist deutlich verkleinert, dadurch ist auch die gesamte sagittale Ausdehnung der Mandibula (Strecke E-L) verkürzt, obwohl die Ausdehnung des Collum mandibulae verlängert ist.
Der Überbiß in horizontaler Richtung erweist sich als zu groß, während die deutlich negative Strecke is/y-ii/y den stark offenen Biß in vertikaler Richtung charakterisiert.
Das Konfidenzintervall liegt auch bei den Winkeln SNA, SNB, SNPg, NSGn, N-S/M-tgo und Sp-Pm/M-tgo ebenfalls außerhalb des Normbereiches.

d. Anomaliegruppe Prognathie

Die Anomaliegruppe Prognathie, eine Zusammenfassung der klinischen Diagnosen Prognathie und alveoläre Protrusion im Oberkiefer, zeigt ähnliche Abweichungen vom Normbereich wie die Mikrogeniegruppe:
Der SNA-Winkel liegt im Normbereich, der SNB-Winkel ist retrognath, dies ergibt einen zu großen ANB-Winkel. Es handelt sich also ebenfalls um eine distal-basale Kieferrelation. Das Pogonion liegt zu weitposterior und der Winkel der y-Achse zur Schädelbasis ist auch geringfügig vergrößert. Ein vergrößerter Norderval-Winkel, der bei der Mikrogeniegruppe nicht beobachtet werden konnte, spricht für eine Abflachung der Kinnprominenz.
Die ausgeprägte Verkleinerung des Interincisalwinkels beruht auf der noch stärkeren Protrusion der Oberkieferincisivi (vergrößerter Winkel is-isa/N-A und is-isa/N-S). Die Stellung der Unterkieferincisivi liegt dagegen im Normbereich.
Die Länge der anterioren Schädelbasis und der Oberkieferdiagonalen liegt ebenfalls näher beim Normwert, als dies bei der

Progenie und beim Offenen Biß der Fall ist. Die Länge der Oberkieferbasis entspricht praktisch dem Normwert.
Im vergrößerten Abstand is-NA manifestiert sich die starke Protrusion der Oberkieferfrontzähne. Da der Abstand des Punktes ii zur Linie NB vergrößert und gleichzeitig der Abstand des Pogonions zur Linie NB reduziert ist, ergibt sich im Gegensatz zur Mikrogeniegruppe eine vergrößerte Holdaway-Differenz.
Die Mandibularlinie ist deutlich verkürzt und da die Oberkieferbasis praktisch der Norm entspricht, bewirkt dies eine Vergrößerung des Verhältnisses von Ober- zu Unterkieferbasis.
Da die Ramuslinie nur geringfügig mehr verkürzt ist als die Mandibularlinie, liegt das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast dem Normwert ziemlich nahe, genau wie das Verhältnis von Mittel- zu Untergesichtshöhe, da beide Strecken entsprechend verkürzt sind.
Eine stärker posterior als anterior verkürzte Gesichtshöhe bewirkt eine Vergrößerung des entsprechenden Verhältnisses.
Analog zur Mikrogeniegruppe ist auch die Strecke S-L verkürzt, damit auch die gesamte sagittale Ausdehnung der Mandibula, obwohl die Ausdehnung des Collum mandibulae verlängert ist.
In horizontaler Richtung ist der Frontzahnüberbiß am größten innerhalb der beschriebenen Anomaliegruppen und auch in vertikaler Richtung erweist er sich als wesentlich zu groß.
Bei den Winkeln ANB, is-isa/ii-iia und is-isa/N-S liegt auch das Konfidenzintervall außerhalb des Normbereiches.

1.1.1 Anomaliegruppe Progenie unterteilt in die klinischen Diagnosen zum praeoperativen Zeitpunkt

Aus der graphischen Darstellung 1a bzw. der Tabelle 1a im Anhang werden die kephalometrischen Abweichungen der klinischen Diagnosen Progenie einschl. Pseudoprogenie, progen offener Biß, progener Zwangsbiß und Laterognathie vom Normbereich ersichtlich.
Nur wenn diese Diagnosen deutlich andere kephalometrische Abweichungen vom Normbereich zeigen als die bereits beschriebene

Gesamtanomaliegruppe Progenie, werden diese Abweichungen der einzelnen Diagnose-Untergruppen im folgenden erwähnt:

a. Diagnose Progenie (einschl.Pseudoprogenie)

Das Mittelwertprofil unserer Patienten mit der Diagnose Progenie zeigt keine wesentlichen Abweichungen von unserer Gesamtanomaliegruppe Progenie.

b. Diagnose progen offener Biß

Im Gegensatz zur Gesamtanomaliegruppe liegt der Winkel SNB im Normbereich. Dennoch ergibt sich durch den ebenfalls retrognathen SNA-Winkel wiederum eine deutlich mesial-basale Kieferrelation. Das Pogonion liegt in sagittaler Richtung im Normbereich, der Neigungsgrad der Mandibula zur anterioren Schädelbasis und zur Oberkieferbasis ist vergrößert, zusammen mit dem geringfügig vergrößerten Kieferwinkel ein Kriterium für die posteriore Rotationstendenz.
Ein verkleinerter Norderval-Winkel spricht für eine noch stärkere Kinnprominenz als bei der Gesamtanomaliegruppe.
Der Interincisalwinkel liegt im Normbereich; dies beruht darauf, daß die Stellung der Unterkieferincisivi in Relation zur Schädelbasis nicht so stark retrudiert ist (kleiner Winkel ii-iia/N-S). Durch die posteriore Rotationstendenz der Mandibula ist die Stellung der Unterkieferincisivi in Relation zur Mandibularebene (Winkel ii-iia/M-tgo) jedoch genauso retrudiert wie bei der Gesamtanomaliegruppe.
Die Untergesichtshöhe ist verlängert, dies führt zu einem noch kleineren Verhältnis von Mittel- zu Untergesichtshöhe. Durch die Verlängerung der Untergesichtshöhe wird auch die gesamte anteriore Gesichtshöhe verlängert, so daß sich das Verhältnis posteriore zu anteriore Gesichtshöhe entsprechend reduziert.
Da die Strecke S-L fast dem Normwert entspricht, ist auch die gesamte sagittale Ausdehnung der Mandibula (Strecke E-L) nahezu korrekt.
Die umgekehrte Schneidezahnstellung in horizontaler Richtung ist nicht so deutlich ausgeprägt wie bei der Gesamtanomaliegruppe und in vertikaler Richtung liegt ein offener Biß vor (is/y-ii/y: $\bar{x}$ = -4,14 mm).

Bei den Winkeln ANB, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo und ii-iia/M-tgo liegt auch das Konfidenzintervall außerhalb des Normbereiches.

Das Mittelwertprofil der klinischen Diagnose progen offener Biß zeigt also deutliche Parallelen zur Anomaliegruppe Offener Biß (z.B. die posteriore Rotationstendenz der Mandibula, der vertikal offene Biß und die starke Verlängerung der anterioren Gesichtshöhe). Dennoch muß diese Diagnose-Untergruppe zur Gesamtanomaliegruppe Progenie gerechnet werden, da auch hier eine deutlich mesial-basale Kieferrelation vorliegt.

c. Diagnose progener Zwangsbiß

Im Normbereich liegt der Winkel SNA, durch den stark prognathen SNB-Winkel ergibt sich aber wiederum eine deutlich mesial-basale Kieferrelation. Die Zwangsbißstellung verkleinert den Winkel der y-Achse zur Schädelbasis offenbar geringfügig, desweiteren ist auch der Winkel der Oberkieferdiagonalen zur Schädelbasis verkleinert.
Durch den geringen Neigungsgrad der Mandibula erweist sich die Stellung der Unterkieferincisivi in Relation zur Mandibularebene weniger retrudiert als bei der Gesamtanomaliegruppe, obwohl der Winkel ii-iia/N-S nahezu derselbe ist. Auch die Kinnprominenz zeigt eine deutliche Abflachung gegenüber der Gesamtanomaliegruppe.
Den Normwerten ziemlich nahe kommen die Längen der anterioren Schädelbasis, der Oberkieferdiagonalen und der Oberkieferbasis, desgleichen auch die Ramuslinie, die Untergesichtshöhe und die posteriore Gesichtshöhe. Dadurch ist das Verhältnis von Ober- zu Unterkieferbasis in Relation zur Gesamtanomaliegruppe vergrößert, das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast entspricht praktisch dem Normwert und schließlich ist das Verhältnis von posteriorer zu anteriorer Gesichtshöhe ebenfalls vergrößert.
Die Werte für die sagittale Stellung der Mandibula sind insgesamt zu groß; dies gilt sowohl für die Projektion des Kieferkörpers als auch für die des Collum mandibulae auf die Schädelbasis.
Eine etwas geringere umgekehrte Schneidezahnstellung in horizontaler Richtung und ein als normal zu bezeichnender vertika-

ler Überbiß runden schließlich das Bild des progenen Zwangsbisses ab.
Außerhalb des Normbereiches liegt das Konfidenzintervall nur beim Winkel ANB.

d. Diagnose Laterognathie

Wie beim progen offenen Biß liegt der SNB-Winkel innerhalb des Normbereiches, durch den deutlich retrognathen SNA-Winkel ergibt sich aber auch bei der Laterognathie eine mesial-basale Kieferrelation. Das Pogonion liegt sagittal richtig, die Mandibula ist mehr posterior geneigt (die Winkel N-S/M-tgo und Sp-Pm/M-tgo sind vergrößert).
Die Vergrößerung des Interincisalwinkels beruht im wesentlichen auf der noch stärkeren Retrusion der Unterkieferfront; dadurch wird auch der Abstand des Punktes ii zur Linie NB noch weiter reduziert, so daß sich eine negative Holdaway-Differenz ergibt.
Die Ramuslinie und die Mittelgesichtshöhe sind deutlich verkürzt, wodurch sich das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast vergrößert und das Verhältnis von Mittel- zu Untergesichtshöhe reduziert. Durch die stärkere Verkürzung der posterioren Gesichtshöhe wird auch das Verhältnis posteriore zu anteriore Gesichtshöhe verkleinert.
Die Strecken S-L, S-E und E-L kommen den Normwerten ziemlich nahe.
In horizontaler Richtung ist der Überbiß korrekt, während in vertikaler Richtung ein offener Biß vorliegt.
Trotz der geringen Anzahl an Fernröntgenbildern dieser Diagnose-Untergruppe liegt das Konfidenzintervall der Winkel SNA, ANB und ii-iia/M-tgo dennoch deutlich außerhalb des Normbereiches.

Es muß an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, daß das laterale Fernröntgenbild nur sagittale und vertikale Relationen zu beschreiben vermag, während die bei der Laterognathie besonders wichtigen transversalen Abweichungen damit nicht erfaßt werden können.

1.2 Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum postoperativen Zeitpunkt

(Graph. Darstellung 2 bzw. Tabelle 2 im Anhang)

Anmerkung:

Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Anomaliegruppen wie im vorigen Kapitel würde zu weit führen. Wir beschränken uns deshalb auf die Beschreibung derjenigen Felder in den graphischen Darstellungen, die dunkel unterlegt sind.
Dies gilt entsprechend auch für die Kapitel 1.2.1, 1.3 und 1.3.1. Alle anderen Winkel, Strecken und Verhältnisse sind den entsprechenden graphischen Darstellungen bzw. auch den ihnen zugrunde liegenden Tabellen im Anhang zu entnehmen.

In diesem Abschnitt soll nun untersucht werden, inwieweit das repräsentative Mittelwertprofil unserer Anomaliegruppen zum postoperativen Zeitpunkt einem vergleichbaren Normprofil entspricht.

a. Anomaliegruppe Progenie

Folgende Winkel liegen im Normbereich: SNB, SNPg, NSGn, N-S/Sp-Pm, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo, MtgoAr und is-isa/N-S.
Nicht im Normbereich liegen die Winkel SNA, ANB ($\bar{x} = -0{,}77^{o}$), is-isa/ii-iia und ii-iia/M-tgo.
Bei den Winkeln ANB und ii-iia/M-tgo liegt auch das Konfidenzintervall außerhalb des Normbereiches. Nach der Dysgnathieoperation besteht also immer noch eine mesial-basale Kieferrelation und eine starke Retrusion der Unterkieferincisivi.
Dagegen erweist sich der horizontale und vertikale Überbiß der Frontzähne als absolut korrekt.

b. Anomaliegruppe Mikrogenie

Im Normbereich liegen folgende Winkel: SNA, N-S/Sp-Pm, MtgoAr, is-isa/ii-iia und ii-iia/M-tgo.
Nicht im Normbereich liegen die Winkel SNB, ANB ($\bar{x} = 7{,}34^{o}$), SNPg, NSGn, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo und is-isa/N-S.
Nach der Operation liegt noch eine distal-basale Kieferrelation

vor, da sich auch das Konfidenzintervall des ANB-Winkels außerhalb des Normbereiches befindet.
Als gut kann der Überbiß in horizontaler und vertikaler Richtung bezeichnet werden.

c. Anomaliegruppe Offener Biß

Im Normbereich liegen folgende Winkel: ANB, N-S/Sp-Pm, MtgoAr, is-isa/ii-iia und is-isa/N-S.
Nicht im Normbereich liegen die Winkel SNA, SNB, SNPg, NSGn, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo und ii-iia/M-tgo.
Bei den Winkeln NSGn und Sp-Pm/M-tgo liegt das Konfidenzintervall ebenfalls außerhalb des Normbereiches, es besteht also auch noch nach der Operation eine posteriore Neigung der Mandibula.
Demgegenüber entspricht der horizontale und vertikale Überbiß den Normvorstellungen.

d. Anomaliegruppe Prognathie

Folgende Winkel liegen im Normbereich: N-S/Sp-Pm, MtgoAr, is-isa/ii-iia und ii-iia/M-tgo.
Nicht im Normbereich liegen die Winkel SNA, SNB, ANB, SNPg, NSGn, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo und is-isa/N-S.
Nur das Konfidenzintervall des Winkels SNB liegt außerhalb des Normbereiches, die Lagebeziehung des Unterkiefers zur Schädelbasis ist also nach wie vor retrognath.
Der horizontale und vertikale Überbiß ist jetzt als befriedigend anzusehen.

1.2.1 Anomaliegruppe Progenie unterteilt in die klinischen Diagnosen zum postoperativen Zeitpunkt

(Graph. Darstellung 2a bzw. Tabelle 2a im Anhang)

Das Mittelwertprofil unserer Patienten mit der Diagnose Progenie (einschließlich Pseudoprogenie) zum postoperativen Zeitpunkt entspricht dem unserer Gesamtanomaliegruppe Progenie zum postoperativen Zeitpunkt.

Bei der klinischen Diagnose progen offener Biß liegen folgende Winkel nicht im Normbereich, die sich jedoch bei der Gesamtanomaliegruppe im Normbereich befinden:
SNB, NSGn, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo.
Ansonsten entspricht das Mittelwertprofil dem der Gesamtanomaliegruppe Progenie.

Die Anzahl der postoperativen Fernröntgenbilder war bei den Diagnose-Untergruppen progener Zwangsbiß und Laterognathie zu gering, deshalb ließ sich hier kein repräsentatives Mittelwertprofil errechnen.

1.3 Mittelwertprofile unserer Gebißanomaliegruppen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

(Graph. Darstellung 3 bzw. Tabelle 3 im Anhang)

a. Anomaliegruppe Progenie

Im Normbereich liegen folgende Winkel: SNB, SNPg, NSGn, N-S/Sp-Pm und is-isa/ii-iia.
Nicht im Normbereich liegen die Winkel SNA, ANB ($\bar{x} = -1,27^{o}$), N-S/Sp-Pm, Sp-Pm/M-tgo, MtgoAr, is-isa/N-S und ii-iia/M-tgo.
Bei den Winkeln ANB und ii-iia/M-tgo liegt das Konfidenzintervall wiederum außerhalb des Normbereiches; auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung besteht also eine mesial-basale Kieferrelation und eine starke Retrusion der Unterkieferincisivi.
Der Frontzahnüberbiß ist wie beim postoperativen Mittelwertprofil absolut korrekt.

b. Anomaliegruppe Mikrogenie

Folgende Winkel liegen im Normbereich: NSGn, N-S/Sp-Pm, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo, MtgoAr, is-isa/ii-iia, is-isa/N-S und ii-iia/M-tgo.
Nicht im Normbereich liegen dagegen die Winkel SNA, SNB, ANB und SNPg.
Da der Winkel ANB jedoch um nur $0,14^{o}$ größer als der Normbereich ist und sich auch das Konfidenzintervall mit dem Normbereich überschneidet, kann zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung keine distal-basale Kieferrelation nachgewiesen werden.
Der horizontale, aber vor allem auch der vertikale Überbiß erweisen sich dagegen erstaunlicherweise als zu groß.

c. Anomaliegruppe Offener Biß

Die Winkel ANB, N-S/Sp-Pm, is-isa/ii-iia und is-isa/N-S befinden sich im Normbereich, während die Winkel SNA, SNB, SNPg, NSGn, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo, MtgoAr und ii-iia/M-tgo außerhalb des Normbereiches liegen.
Für die Repräsentativgruppe liegt auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung noch eine posteriore Neigung der Mandibula vor.
Dies läßt sich aber für alle operierten Patienten dieser Anoma-

liegruppe nicht nachweisen, da die berechneten Konfidenzintervalle den jeweiligen Normbereich überschneiden.
In horizontaler Richtung ist der Frontzahnüberbiß etwas zu groß und in vertikaler Richtung ist er sehr gering (is/y-ii/y: $\bar{x}$ = 0,5 mm).

d. Anomaliegruppe Prognathie

Im Normbereich liegen folgende Winkel: ANB, N-S/Sp-Pm, N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo, MtgoAr, is-isa/ii-iia, is-isa/N-S und ii-iia/M-tgo.
Nur die Winkel SNA, SNB, SNPg und NSGn liegen außerhalb des Normbereiches. Die Lagebeziehung des Oberkiefers zur Schädelbasis erweist sich als retrognath, da auch das Konfidenzintervall des Winkels SNA außerhalb des Normbereiches liegt.
Der Frontzahnüberbiß in horizontaler Richtung ist korrekt, während er in vertikaler Richtung etwas vergrößert ist.

1.3.1 Anomaliegruppe Progenie unterteilt in die klinischen Diagnosen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung

(Graph. Darstellung 3a bzw. Tabelle 2a im Anhang)

Das Mittelwertprofil unserer Patienten mit der Diagnose Progenie (einschließlich Pseudoprogenie) zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung entspricht wiederum dem der Gesamtanomaliegruppe zum entsprechenden Zeitpunkt.
Bei der Diagnose progen offener Biß liegen dagegen Abweichungen zum Profil der Gesamtgruppe vor: der Winkel NSGn liegt außerhalb und der Winkel is-isa/N-S liegt innerhalb des Normbereiches. Ein ausreichend großer horizontaler Überbiß geht mit einem knappen vertikalen Überbiß einher.
Kein Mittelwertprofil wurde wiederum bei den beiden anderen Diagnose-Untergruppen errechnet, da zu wenig Fernröntgenbilder vorhanden waren.

1.4 Mittelwertprofile unserer Dysgnathiepatienten, unterteilt in die vier wesentlichen Operationsmethoden

Die häufigsten Operationsmethoden waren im Unterkiefer die stufenförmige Osteotomie im aufsteigenden Ast (OBWEGESER/DAL PONT) und die Ostektomie im Kieferkörper (DINGMANN, SCHMELZLE), im Oberkiefer die Osteotomie im Seitenzahngebiet nach SCHUCHARDT und die Blockosteotomie nach KÖLE. Wir errechneten deshalb zusätzlich postoperative und nachuntersuchte Mittelwertprofile von Patienten, die nur nach diesen Verfahren operiert wurden.

Hauptsächlich interessierte die Frage, ob das Profil der nach OBWEGESER/DAL PONT operierten Patienten eher einem vergleichbaren Normprofil entspricht, als dasjenige der nach DINGMANN operierten Patienten.
Da mit dem Operationsverfahren nach OBWEGESER/DAL PONT auch Mikrogeniepatienten operiert wurden, deren Berücksichtigung bei der Berechnung des Mittelwertprofils zu einer Verfälschung der postoperativen Progeniepatientenwerte geführt hätte, da die Mandibula ja bei der Mikrogenieoperation nach mesial verschoben wird, mußten wir bei dieser Mittelwertberechnung sämtliche Mikrogeniepatienten ausschließen.

Unsere Auswertung zeigte, daß das postoperative und nachuntersuchte Mittelwertprofil des nach OBWEGESER/DAL PONT und des nach DINGMANN operierten Patientengutes jeweils ziemlich genau dem Mittelwertprofil der Gesamtanomaliegruppe Progenie zum entsprechenden Zeitpunkt entspricht.
Zwischen diesen beiden Operationsverfahren kann diesbezüglich also kein Unterschied festgestellt werden.
Analog entspricht auch das Profil der nach SCHUCHARDT operierten Patienten dem der Gesamtanomaliegruppe Offener Biß, ebenso wie das der nach KÖLE operierten Patienten weitgehend dem der Gesamtanomaliegruppe Prognathie zum entsprechenden Zeitpunkt entspricht.
Auf eine ausführliche Darstellung dieser zusätzlich berechneten Mittelwertprofile kann deshalb verzichtet werden.

1.5 Überprüfung des Frontzahnüberbisses

Wir überprüften den Frontzahnüberbiß sämtlicher postoperativen und nachuntersuchten Fernröntgenbilder.
Da die Fehlergrenze unserer Fernröntgenanalyse $\pm$ 1 mm beträgt, kann nur bei Werten von ii/x-is/x < - 1 mm eine umgekehrte Schneidezahnstellung in horizontaler Richtung und bei Werten von is/y-ii/y < - 1 mm ein offener Biß in vertikaler Richtung nachgewiesen werden.

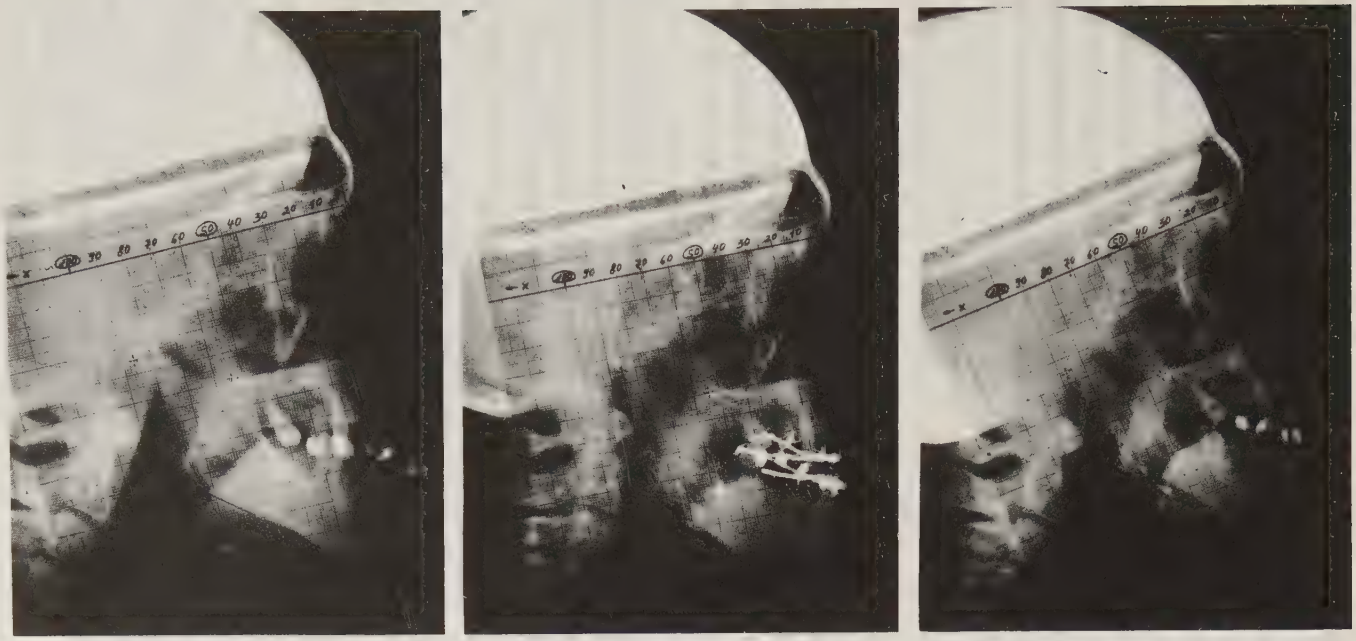
a. postoperativer Zeitpunkt

Zum postoperativen Zeitpunkt ergeben sich zunächst 3 Fälle einer umgekehrten Schneidezahnstellung, wovon jedoch ein Patient wiederholt operiert wurde und nach der zweiten Dysgnathieoperation einen korrekten horizontalen Überbiß aufweist. Ein offener Biß liegt zunächst auch bei 3 Fällen vor, zwei davon zeigen nach der weiteren Dysgnathieoperation jedoch einen korrekten vertikalen Überbiß.
Damit bleiben noch 2 Fälle einer umgekehrten Schneidezahnstellung. Bei beiden Patienten lag eine extreme Progenie vor. Deshalb gelang es hier nicht, die umgekehrte Schneidezahnstellung zu beseitigen, obwohl der untere Incisalpunkt beim Patienten Nr.24 um 10,5 mm und beim Patienten Nr.272 sogar um 19 mm in horizontaler Richtung nach distal verlagert wurde.
(Abbildung 4)
In vertikaler Richtung bleibt nur noch ein Patient mit einem offenen Biß. Insgesamt ist der Frontzahnüberbiß zum postoperativen Zeitpunkt also bei 3 Patienten nicht korrekt, das entspricht 3,7 % aller postoperativ fernröntgenologisch erfaßten Patienten der Anomaliegruppen Progenie und Offener Biß.

b. nachuntersuchter Zeitpunkt

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ergeben sich zunächst ebenfalls 3 Fälle einer umgekehrten Schneidezahnstellung, wovon jedoch zwei Patienten wiederholt operiert wurden und dann nach der zweiten Dysgnathieoperation einen korrekten horizontalen Überbiß aufweisen. Beim dritten Patienten kann ein Rezidiv ausgeschlossen werden, da es sich um den Patienten Nr.272 handelt,

der bereits postoperativ eine umgekehrte Schneidezahnstellung zeigt.
Ein offener Biß liegt zunächst bei 2 Patienten vor, einer davon zeigt nach der weiteren Operation jedoch einen korrekten vertikalen Überbiß.
Aus den Krankenakten geht hervor, daß es sich bei den wiederholt operierten Patienten - mit Ausnahme von Patient Nr.210 - nicht um die Korrektur eines Rezidivs handelte, sondern daß aufgrund der Schwere der Kieferanomalie eine weitere Dysgnathieoperation bereits geplant war.
Damit kann nur ein Fall einer umgekehrten Schneidezahnstellung und ein Fall mit einem vertikal offenen Biß nachgewiesen werden. Insgesamt ist der Frontzahnüberbiß zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung also bei 2 Patienten nicht korrekt, das entspricht 3,63 % aller fernröntgenologisch nachuntersuchten Patienten der Anomaliegruppen Progenie und Offener Biß.



praeoperativ postoperativ nachuntersucht

ABBILDUNG 4: Patient 272
Trotz der Rückverlagerung des unteren Incisalpunktes um 19 mm blieb die umgekehrte Schneidezahnstellung bestehen.

2. Spezielle Auswertung

In diesem zweiten Auswertungsteil wird die direkte Veränderung des Gesichtsschädelaufbaus durch die Dysgnathieoperation beschrieben.
Repräsentativ für das gesamte Patientengut stehen dabei 86 Patienten, bei denen jeweils ein prae- und ein postoperatives Fernröntgenbild vorhanden war. Zur Beurteilung einer weiteren Veränderung zwischen dem postoperativen und dem nachuntersuchten Zeitpunkt dienen 20 Patienten mit je einem postoperativen und einem nachuntersuchten Bild.

2.1 Anomaliegruppe Progenie

Beim Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 52 Patienten der Anomaliegruppe Progenie (siehe Tabelle 4 im Tabellenanhang) ergeben sich durch die Dysgnathieoperation folgende signifikante Veränderungen, die mit dem WILCOXON-Test (siehe Seite 23) nachgewiesen wurden:
Eine Verkleinerung des Winkels SNB um durchschnittlich $4{,}2^{\circ}$, eine Vergrößerung des Winkels ANB um $4{,}37^{\circ}$, eine Verkleinerung des Winkels SNPg um $3{,}61^{\circ}$, eine Vergrößerung des Winkels NSGn um $2{,}65^{\circ}$ und eine Verkleinerung des Kieferwinkels um $4{,}19^{\circ}$.
Die Veränderung all dieser Winkelwerte führt zu einer Angleichung an die Normwerte.
Demgegenüber führt die beobachtete Reduktion des Winkels ii-iia/N-B um $5{,}5^{\circ}$ und des Winkels ii-iia/M-tgo um $2{,}39^{\circ}$, gleichzeitig mit einer Vergrößerung des Winkels ii-iia/N-S um $1{,}54^{\circ}$ zu einer stärkeren Abweichung gegenüber den Normwerten, was morphologisch einer zunehmenden Retrusion der Unterkieferincisivi entspricht. Die Veränderung des Winkels ii-iia/N-B ist sicherlich zu einem großen Teil durch die Lageveränderung der Linie N-B hervorgerufen, ebenso wie die des Winkels zur Mandibularebene durch eine Veränderung des Punktes tgo.
Weiterhin verkleinert sich die Strecke ii-NB um 2,04 mm, während der Abstand des Pogonions zur Linie NB um 1,2 mm größer wird.

Beides zusammen führt zu einer Veränderung der Holdaway-Differenz, die stark negativ wird. Morphologisch bedeutet dies ein Mißverhältnis zwischen dem Neigungsgrad der Unterkieferincisivi und dem knöchernen Kinnvorsprung, wobei dieser allerdings als korrekt betrachtet werden kann, da der Winkel SNPg durch die Operation an den Normwert angeglichen wird. Ursache dieses entstehenden Mißverhältnisses ist demnach ausschließlich die zunehmende Lingualneigung der Unterkieferfront.
Ferner verkürzt sich der horizontale Unterkieferast um 2,87 mm, ebenso auch der aufsteigende Ast um 1,92 mm. Dadurch ändert sich zwar das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast nicht, aber das Verhältnis von Ober- zu Unterkieferbasis ändert sich in Richtung zum Normwert.
Die Strecken S-L und E-L verändern sich ebenfalls signifikant. Die Differenz S-L praeoperativ minus S-L postoperativ gibt die lineare Zurücksetzung der Mandibula durch die Operation in der Projektion auf die anteriore Schädelbasis an, während die Differenz E-L praeoperativ minus E-L postoperativ die Projektion der absoluten Verkürzung der Mandibula darstellt. Durchschnittlich beträgt die erste Differenz 7,32 mm, die zeite 7,01 mm.

Außerdem wird durch die Dysgnathieoperation ein wichtiges Kriterium der vorliegenden Anomalie beseitigt:
Aus der umgekehrten Schneidezahnstellung in horizontaler Richtung entsteht ein korrekter Überbiß, die Gesamtveränderung beträgt dabei 8,15 mm. In vertikaler Richtung wird der Überbiß ebenfalls um 2,09 mm verbessert.
Der Bewegungsvektor des unteren Incisalpunktes wird aus der graphischen Darstellung 4 ersichtlich; er verläuft in distal-cranialer Richtung bezüglich der anterioren Schädelbasis.
Als Vertreter dieser Anomaliegruppe ist der Patient 098 in der Abbildung 5 dargestellt.

Anmerkung:

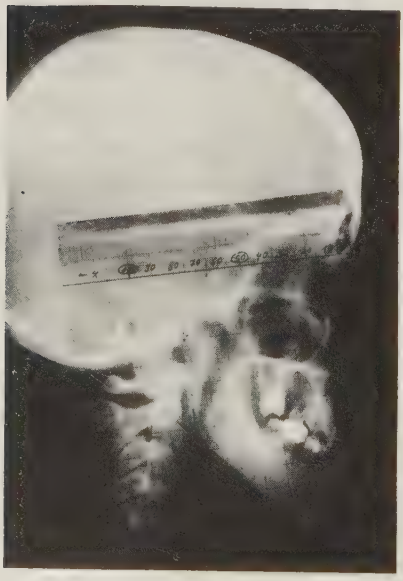
Da die Fehlergrenzen unserer Fernröntgenanalyse für jeden Winkel bei $\pm$ 1° bzw. für jede Strecke bei $\pm$ 1 mm liegen, müssen all diejenigen signifikanten Unterschiede zwischen prae- und postoperativ mit Vorsicht betrachtet werden, bei denen die Mittelwertdifferenz prae-post $<$ 2° bzw. $<$ 2 mm ist.

Obwohl es als äußerst unwahrscheinlich anzusehen ist, wäre es dennoch denkbar, daß bei den praeoperativen Bildern Meßfehler nur in die eine Richtung und bei den postoperativen Bildern nur in die entgegengesetzte Richtung gemacht wurden. Damit würde eine signifikante Veränderung vorgetäuscht, die tatsächlich gar nicht vorliegt.

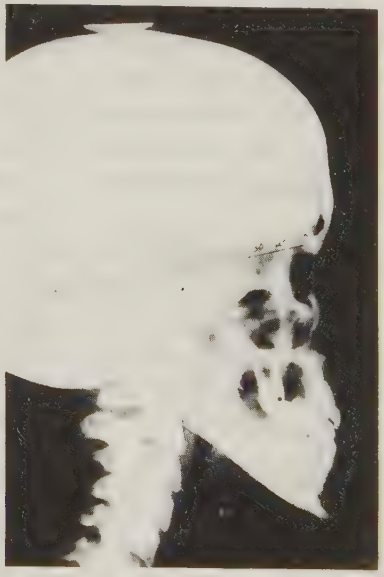
Aufgrund dieser Fehlergrenzen müssen also die signifikanten Veränderungen des Winkels ii-iia/N-S und der Strecken Pg-NB und Ar-tgo sehr vorsichtig interpretiert werden.

ABBILDUNG 5:
Patient 098 als Vertreter der Anomaliegruppe Progenie.

praeoperativ

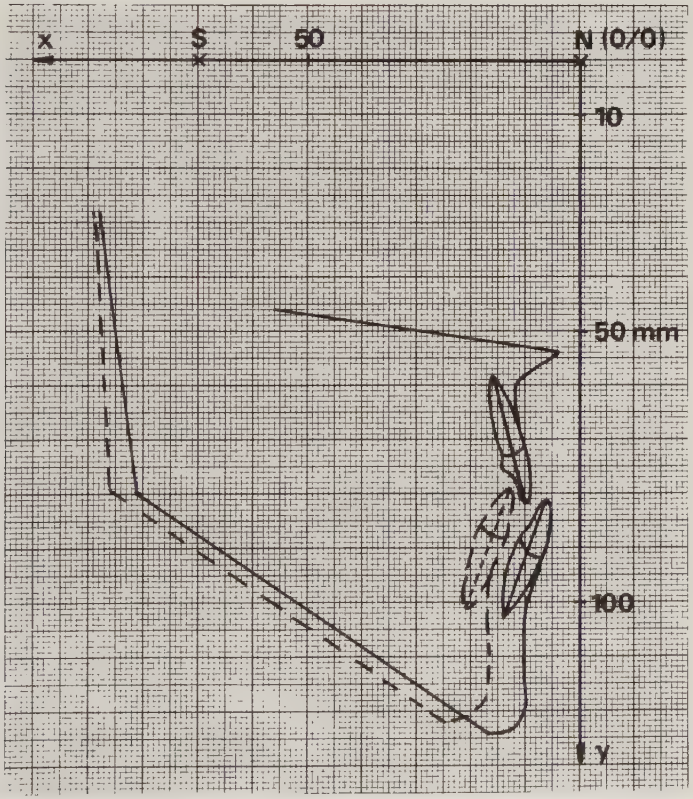


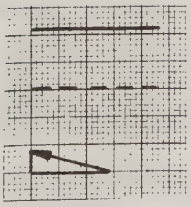
postoperativ



GRAPHISCHE DARSTELLUNG 4

Veränderung des Mittelwertprofils durch die Operation bei 52 Patienten der Anomaliegruppe Progenie
(konstruiert mit Hilfe der jeweiligen Koordinatenmittelwerte; Maßstab 1:2)





praeop. Mittelwertprofil

postop. Mittelwertprofil

Bewegungsvektor des Punktes ii in Relation zur Schädelbasis:
nach distal-cranial (Maßstab 1:1)

2.1.1 Vergleich der Operationsmethoden

In der Tabelle 4a im Tabellenanhang sind die prae- und postoperativen Daten von 37 Patienten der Anomaliegruppe Progenie aufgeführt, die ausschließlich durch stufenförmige Osteotomie im Bereich des aufsteigenden Astes und des Kieferwinkels (OBWEGESER/DAL PONT) operiert wurden.
Demgegenüber sind in der Tabelle 4b die entsprechenden kephalometrischen Daten von 7 Patienten derselben Anomaliegruppe festgehalten, die ausschließlich durch Ostektomie im horizontalen Ast (DINGMANN) operiert wurden.
Im wesentlichen zeigen beide Gruppen dieselben signifikanten Veränderungen infolge der Operation wie die oben beschriebene Gesamtanomaliegruppe, mit Ausnahme folgender Unterschiede:

a. Patienten operiert nach OBWEGESER/DAL PONT

Der Kieferwinkel zeigt eine signifikante Reduktion um $4{,}44^{\circ}$, ebenso wird der Winkel ii-iia/N-B um $5{,}61^{\circ}$ und der Winkel ii-iia/M-tgo um $2{,}6^{\circ}$ reduziert. Keine Veränderung erfährt der Norderval-Winkel.
Durch die Reduktion der Ramuslinie um 2,42 mm verändert sich das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast nicht.
Der untere Incisalpunkt wird durchschnittlich um 7,5 mm nach distal verlagert, die Strecke M-tgo wird nur um 1,86 mm reduziert.

b. Patienten operiert nach DINGMANN

Der Kieferwinkel sowie der Winkel ii-iia/N-B und ii-iia/M-tgo zeigen keine signifikante Reduktion. Die Nullhypothese wird hier also beibehalten, obwohl die prae- und postoperativen Mittelwerte auch eine Differenz aufweisen. Außerdem erfährt der Norderval-Winkel eine signifikante Reduktion um $4{,}7^{\circ}$, die Reduktion ist jedoch in der Signifikanz nicht allzu sehr ausgeprägt.
Die Ramuslinie bleibt unverändert, damit verkleinert sich dann das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast und entspricht ziemlich genau dem Normwert.

Der untere Incisalpunkt wird durchschnittlich um 9,64 mm nach distal verlagert, die Strecke M-tgo um 7,67 mm verkürzt.

Ferner kann bei beiden Untergruppen keine signifikante Reduktion des Winkels ii-iia/N-S nachgewiesen werden; sie lag aber auch bei der Gesamtanomaliegruppe innerhalb der möglichen Fehlergrenzen.

Diese Ergebnisse machen deutlich, daß die Rückverlagerung der Mandibula bei unseren nach OBWEGESER/DAL PONT operierten Patienten mit einer gleichzeitigen, wenn auch geringen, Rotation cranialwärts vorgenommen wurde, während die Rückversetzung des anterioren Teils der Mandibula bei den im Kieferkörper ostektomierten Patienten im wesentlichen als Parallelverschiebung erfolgte.

2.1.2 Weitere Untergruppen

Innerhalb der Gesamtanomaliegruppe Progenie bildeten wir eine weitere Untergruppe von 43 Patienten, die nur der klinischen Diagnose Progenie einschließlich Pseudoprogenie zuzuordnen sind. Im Vergleich zu den beschriebenen signifikanten Veränderungen der Gesamtanomaliegruppe zeigen sich folgende Unterschiede:

Der Winkel N-S/M-tgo erfährt eine signifikante Vergrößerung um $1{,}37^{\circ}$, ebenso der Winkel Sp-Pm/M-tgo um $1{,}46^{\circ}$. Keine Reduktion zeigt dagegen der Winkel ii-iia/N-S, während sich die Strecke is-NA wiederum signifikant vergrößert, allerdings nur um 0,34 mm.
Außerdem wurde die Strecke S-L um durchschnittlich 8,23 mm verkürzt und der untere Incisalpunkt in horizontaler Richtung um durchschnittlich 8,67 mm nach distal verlagert, also jeweils um einen größeren Betrag als bei der Gesamtanomaliegruppe.

Um noch homogenere Gruppen zu erhalten, teilten wir die Diagnose-Untergruppe noch in die Operationsmethoden auf. Wir erhielten damit 32 Patienten der Diagnose Progenie (einschließlich

Pseudoprogenie), die ausschließlich nach OBWEGESER/DAL PONT und 6 Patienten der Diagnose Progenie,die ausschließlich nach DINGMANN operiert wurden.

Die signifikanten Veränderungen der nach OBWEGESER/DAL PONT operierten Untergruppe entsprechen dabei genau denjenigen, die unter Punkt a. im Kapitel 2.1.1 beschrieben sind. Es tritt also auch hier keine signifikante Vergrößerung der Winkel N-S/M-tgo und Sp-Pm/M-tgo auf.
Die nach DINGMANN operierte Untergruppe unterscheidet sich von der im Kapitel 2.1.1 beschriebenen "DINGMANN-Gruppe" wie folgt: Es kann hier eine signifikante Vergrößerung der Winkel N-S/M-tgo um $1,78^{o}$ und Sp-Pm/M-tgo um $1,76^{o}$ beobachtet werden. Der Norderval-Winkel und die Strecke is/y-ii/y zeigen dagegen keine signifikanten Veränderungen, der Incisalpunkt verschiebt sich in vertikaler Richtung also nicht.
Ferner kann bei beiden Untergruppen keine Veränderung der Strecke is-NA festgestellt werden.

Aus den obigen Ergebnissen läßt sich ableiten, daß durch die Ostektomie im Kieferkörper innerhalb der Diagnose-Untergruppe Progenie das mesiale Fragment nicht nur durch eine Parallelverschiebung nach distal versetzt wurde, sondern daß es auch eine geringe caudalwärts gerichtete Rotation erfuhr.
Es sei hier aber noch festgehalten, daß die Veränderungen der Winkel N-S/M-tgo, Sp-Pm/M-tgo und der Strecke is-NA innerhalb des Bereiches der möglichen Fehlergrenze liegen.

2.2 Anomaliegruppe Mikrogenie

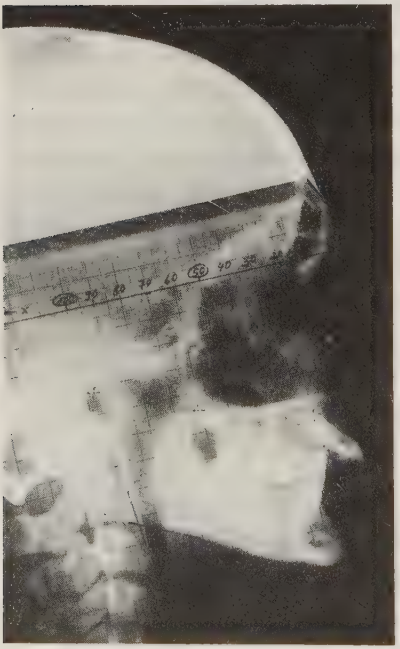
Zum Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 4 Patienten der Anomaliegruppe Mikrogenie konnte der WILCOXON-Test nicht durchgeführt werden, da seine Voraussetzung (Summe der Paare ≥ 6) nicht erfüllt ist.
Im folgenden werden deshalb nur Mittelwertveränderungen von mehr als 2° bzw. 2 mm beschrieben, ohne daß eine Aussage über die Signifikanz der Veränderung gemacht werden kann.
Aus der Tabelle 5 im Tabellenanhang werden diese Veränderungen ersichtlich:
Die Vergrößerung des Winkels SNB um $3,63^{\circ}$ geht mit einer Verkleinerung des Winkels ANB um $3,99^{\circ}$ und einer Vergrößerung des Winkels SNPg um $2,91^{\circ}$ einher. Die Veränderung dieser Winkelwerte durch die Operation führt zu einer Verbesserung bezüglich der Normwerte, während die Vergrößerung des Kieferwinkels um $7,77^{\circ}$ so groß ist, daß sich der postoperative Wert schon wieder etwas vom Normwert entfernt. Demgegenüber führt die Reduktion des Norderval-Winkels um $2,24^{\circ}$, die Vergrößerung des Winkels ii-iia/N-S um $2,86^{\circ}$, verbunden mit der Reduktion des Winkels ii-iia/M-tgo um $5,01^{\circ}$ ebenfalls zu einer Angleichung an die Normwerte, das heißt durch die Operation verschwindet die nur leichte Protrusionsstellung der Unterkieferfront völlig.
Weiterhin verlängert sich die Ramuslinie um 3,8 mm, wodurch sich das Verhältnis von horizontalem zu aufsteigendem Ast verkleinert, jedoch bleibt es immer noch etwas zu groß.
Die Untergesichtshöhe verlängert sich um 3,95 mm, damit auch die anteriore Gesichtshöhe (um 3,64 mm).
Erwartungsgemäß vergrößert sich die Strecke S-L (um 5,12 mm), entsprechend dann auch die Strecke E-L.
Der horizontale Überbiß verringert sich um 6,0 mm, der vertikale um 3,66 mm. Interessant ist noch die starke Vergrößerung der Holdaway-Differenz, die praeoperativ praktisch dem Normwert entsprach. Die Veränderungen, die dazu führen, laufen in umgekehrter Richtung ab wie bei der Anomaliegruppe Progenie: die Strecke ii-NB vergrößert sich, während sich die Strecke Pg-NB verringert.
Ursache dieses Mißverhältnisses zwischen dem Neigungsgrad der

Unterkieferincisivi und dem knöchernen Kinnvorsprung ist hier im Gegensatz zur Progeniegruppe die immer noch distale Lage des Pogonions, während die Stellung der Unterkieferincisivi als korrekt zu bezeichnen ist.

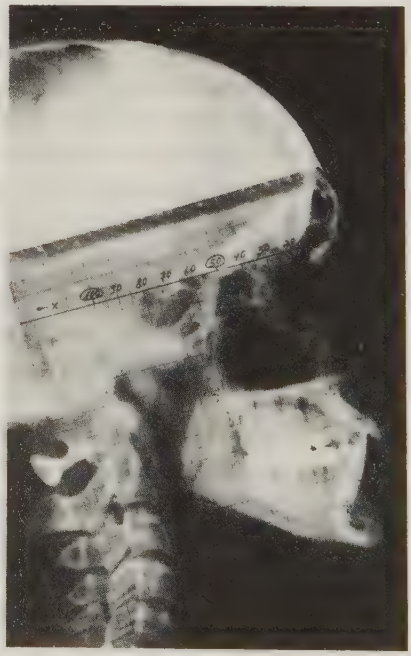
Der Bewegungsvektor des unteren Incisalpunktes verläuft in Relation zur anterioren Schädelbasis in mesial-caudaler Richtung (Graphische Darstellung 5).
Als Vertreter der Anomaliegruppe Mikrogenie ist der Patient 038 in der Abbildung 6 dargestellt.

ABBILDUNG 6:
Patient 038 als Vertreter der Anomaliegruppe Mikrogenie.

praeoperativ

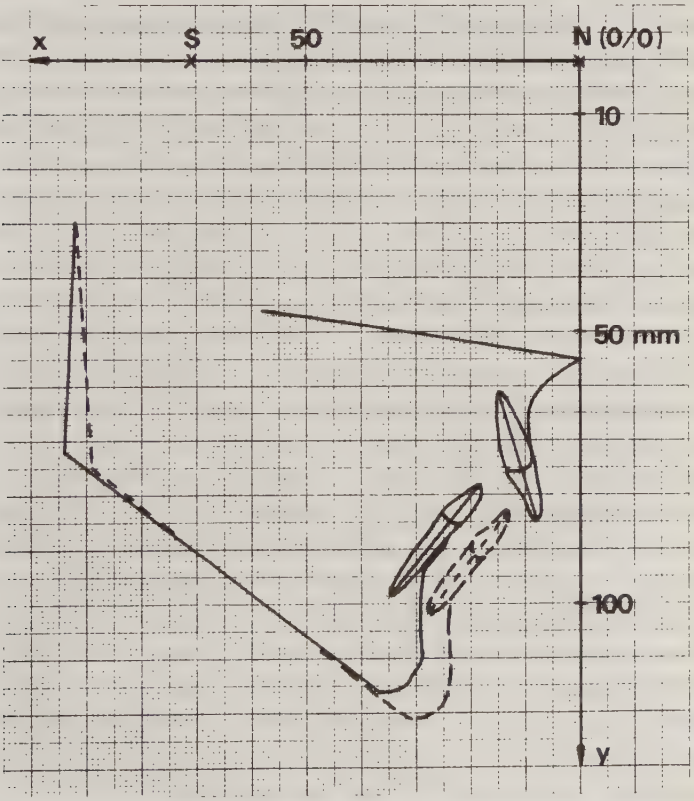


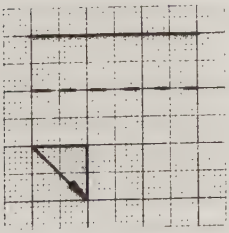
postoperativ



GRAPHISCHE DARSTELLUNG 5

Veränderung des Mittelwertprofils durch die Operation bei 4 Patienten der Anomaliegruppe Mikrogenie (konstruiert mit Hilfe der jeweiligen Koordinatenmittelwerte; Maßstab 1:2)





praeop. Mittelwertprofil

postop. Mittelwertprofil

Bewegungsvektor des Punktes ii in Relation zur Schädelbasis: nach mesial-caudal (Maßstab 1:1)

2.3 Anomaliegruppe Offener Biß

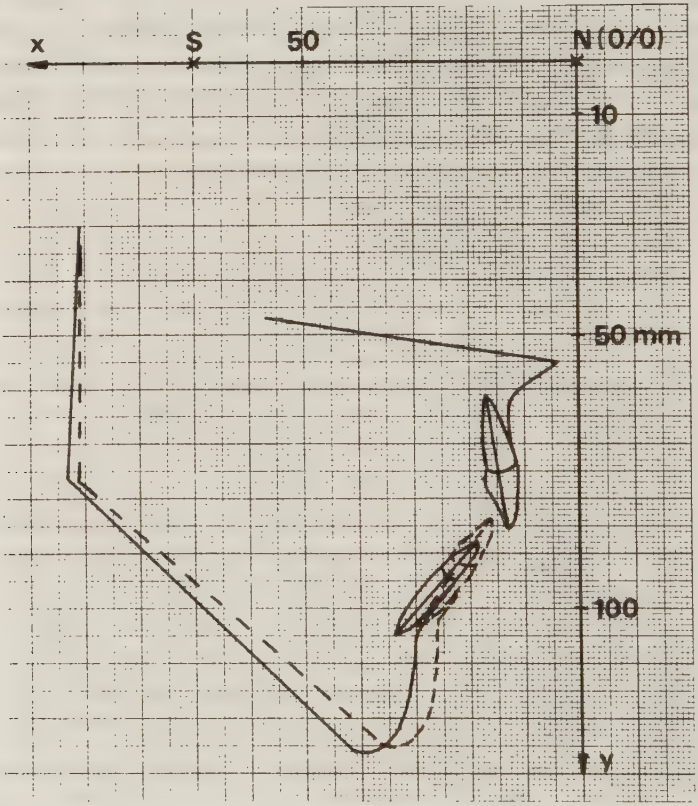
Beim Vergleich der prae- und postoperativen Daten von 13 Patienten der Anomaliegruppe Offener Biß (siehe Tabelle 6 im Tabellenanhang) ergeben sich infolge der Operation folgende signifikante Veränderungen:
Eine Vergrößerung des Winkels SNB um 1,6°, eine Verkleinerung des Winkels ANB um 1,29°, eine Vergrößerung des Winkels SNPg um 1,73°, eine Reduktion der Winkel NSGn um 2,16°, N-S/M-tgo um 2,83° und Sp-Pm/M-tgo um 2,4°. Zudem vergrößert sich der Interincisalwinkel um 5,07°. Die Veränderung all dieser Winkelwerte führt zu einer Angleichung an die Normwerte.
Demgegenüber führt die beobachtete Reduktion des Winkels ii-iia/N-B um 3,27° und des Winkels ii-iia/M-tgo um 2,04° zu einer stärkeren Abweichung gegenüber den Normwerten, während die Vergrößerung des Winkels ii-iia/N-S um 4,88° wieder eine Angleichung an den Normwert bringt. Daraus läßt sich folgern, daß die Stellung der Unterkieferincisivi in Relation zur Mandibularebene durch die Operation eine gewisse Lingualneigung erfährt, während ihre Stellung zur anterioren Schädelbasis jedoch verbessert wird und damit dem Normwert entspricht.
Weiterhin verkleinert sich die Strecke ii-NB um 0,57 mm, was zu einer verbesserten Holdaway-Differenz führt (Reduktion um 0,79). Die mittlere Gesichtshöhe verändert sich nur geringfügig (um 0,46 mm, damit innerhalb der Fehlergrenze), während sich die untere Gesichtshöhe deutlich um 2,36 mm reduziert. Dies führt zu einem verbesserten Verhältnis von Mittel- zu Untergesichtshöhe. Ferner wird damit auch die anteriore Gesichtshöhe reduziert (um 2,82 mm), wodurch sich das Verhältnis posteriore zu anteriore Gesichtshöhe dem Normwert angleicht.
Die Strecken S-L und E-L verlängern sich ebenfalls signifikant (um 4,34 bzw. 4,84 mm).
Schließlich wird der horizontale Überbiß reduziert (um 2,84 mm) und der vertikal offene Biß wird in einen korrekten Überbiß überführt, wobei eine Veränderung um 3,61 mm stattfindet.
Der Bewegungsvektor des unteren Incisalpunktes wird aus der graphischen Darstellung 6 ersichtlich, er verläuft in mesialcranialer Richtung.

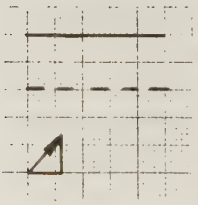
2.3.1 Untergruppe

Innerhalb der Anomaliegruppe Offener Biß bildeten wir eine Untergruppe von 10 Patienten, die ausschließlich im Oberkiefer durch Osteotomie im Seitenzahngebiet (SCHUCHARDT) operiert wurden.
Im Vergleich zur oben beschriebenen Gesamtgruppe zeigt diese Untergruppe dieselben signifikanten Veränderungen infolge der Operation. Einzige Ausnahme bildet die Holdaway-Differenz: sie wird zwar ebenfalls reduziert (um 0,78), die Nullhypothese wird jedoch gerade noch beibehalten, so daß sich keine signifikante Veränderung nachweisen läßt.

GRAPHISCHE DARSTELLUNG 6

Veränderung des Mittelwertprofils durch die Operation bei 13 Patienten der Anomaliegruppe Offener Biß (konstruiert mit Hilfe der jeweiligen Koordinatenmittelwerte; Maßstab 1:2)





praeop. Mittelwertprofil

postop. Mittelwertprofil

Bewegungsvektor des Punktes ii in Relation zur Schädelbasis: nach mesial-cranial (Maßstab 1:1)

2.4 Anomaliegruppe Prognathie

Bei unserer letzten Anomaliegruppe zeigen sich bei der Auswertung der prae- und postoperativen Daten von 17 Patienten (siehe Tabelle 7 im Anhang) folgende signifikante Veränderungen infolge der Operation:
Eine Reduktion der Winkel SNA um 2,89°, SNB um 0,82°, ANB um 2,06° und SNPg um 0,96°. Davon führt nur die Reduktion des ANB-Winkels zu einer besseren Angleichung an den Normwert, während sich die übrigen Veränderungen vom Normwert wegbewegen. Dasselbe gilt für die Vergrößerung des Winkels NSGn um 0,84° und die des Winkels N-S/M-tgo um 1,12°, während die Vergrößerung des Winkels NSA' um 1,24° bezüglich des Normwerts keine Rolle spielt.
Eine ausgesprochene Angleichung an den Normwert bringt jedoch die starke Vergrößerung des Interincisalwinkels um 14,03°, entsprechend auch die Reduktion der Winkel is-isa/N-A um 10,28°, is-isa/N-S um 13,49° und ii-iia/N-B um 1,21°. Die Reduktion der Winkel is-isa/N-A und is-isa/N-S erfolgt sogar in so starkem Ausmaß, daß sich diese Werte in der anderen Richtung wieder etwas vom Normbereich entfernen.
Weiterhin verkleinern sich die Strecken S-A' um 2,08 mm, A'-Pm um 2,57 mm, is-NA um 3,87 mm und Pg-NB um 0,23 mm, wovon sich lediglich die Veränderung der Strecke is-NA zum Normwert hinbewegt. Allerdings bringt die Reduktion des Verhältnisses von horizontalem zu aufsteigendem Ast um 0,03 trotzdem eine Angleichung an den Normwert, obwohl die Strecke A'-Pm in entgegengesetzter Richtung verändert wird. Dies wird durch die ebenfalls zu kleine Länge des horizontalen Unterkieferastes bei dieser Anomalie verursacht. Auch die Strecken S-L und E-L reduzieren sich signifikant (um 1,62 bzw. 1,53 mm).
Schließlich wird der horizontale Überbiß sehr stark reduziert (um 6,75 mm), der vertikale Überbiß aber nur um 1,42 mm, wodurch noch ein relativ tiefer Überbiß in vertikaler Richtung ($\bar{x}$ postop. = 4,96 mm) bestehen bleibt. Dennoch sind die Auswirkungen der Operation auf den Frontzahnüberbiß als gut zu bezeichnen, dies geht auch deutlich aus der graphischen Darstellung 7 hervor. Während der Bewegungsvektor des oberen Incisal-

punktes in distal-cranialer Richtung verläuft, bewegt sich der untere Incisalpunkt gleichzeitig nach distal-caudal.
Als Vertreter dieser Anomaliegruppe ist der Patient 062 in der Abbildung 7 dargestellt.

2.4.1 Untergruppe

Innerhalb der Gesamtanomaliegruppe Prognathie bildeten wir eine Untergruppe von 14 Patienten, die ausschließlich durch Blockosteotomie im Oberkiefer (KÖLE) operiert wurden.
Diese Untergruppe zeigt genau dieselben signifikanten Veränderungen infolge der Operation wie die oben beschriebene Gesamtgruppe Prognathie.

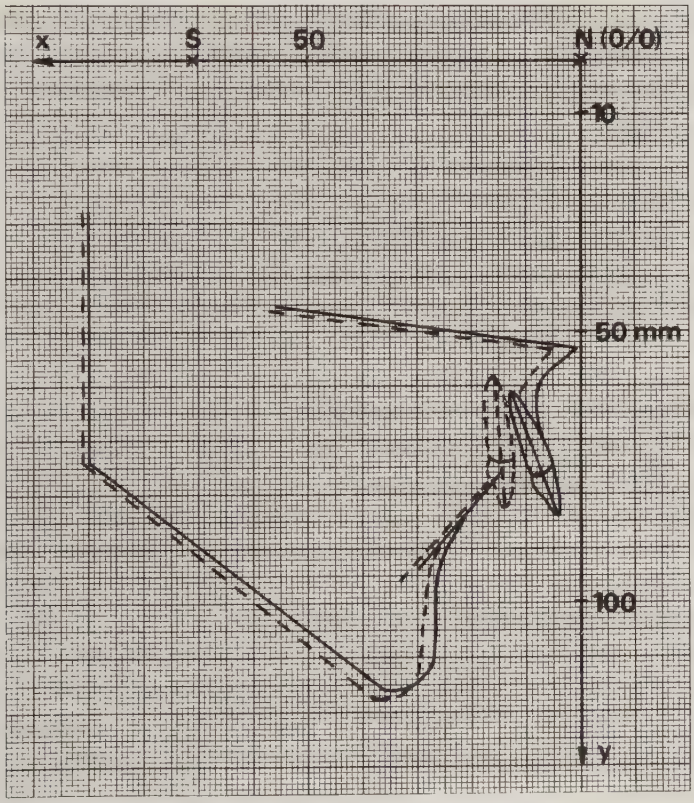
ABBILDUNG 7:
Patient 062 als Vertreter der Anomaliegruppe Prognathie.

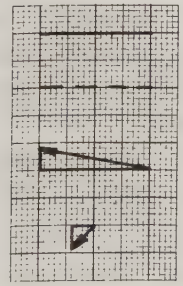
praeoperativ

postoperativ

GRAPHISCHE DARSTELLUNG 7

Veränderung des Mittelwertprofils durch die Operation bei 17 Patienten der Anomaliegruppe Prognathie (konstruiert mit Hilfe der jeweiligen Koordinatenmittelwerte; Maßstab 1:2)





praeop. Mittelwertprofil

postop. Mittelwertprofil

Bewegungsvektor des Punktes is in Relation zur Schädelbasis: nach distal-cranial

Bewegungsvektor des Punktes ii in Relation zur Schädelbasis: nach distal-caudal (Maßstab 1:1)

2.5 Veränderungen vom postoperativen Zeitpunkt zur Nachuntersuchung

Zur Beurteilung einer Veränderung zwischen dem postoperativen und dem nachuntersuchten Zeitpunkt dienten 20 Patienten mit je einem postoperativen und einem nachuntersuchten Fernröntgenbild.
Der mittlere zeitliche Abstand zwischen postoperativem und nachuntersuchtem Bild beträgt bei diesen 20 Patienten 1,7 Jahre, der Abstand des nachuntersuchten Bildes zur Operation 1,8 Jahre.

Zunächst untersuchten wir bei jedem dieser Patienten die zwischen dem postoperativen und nachuntersuchten Zeitpunkt eingetretene Veränderung des Winkels ANB und des horizontalen und vertikalen Überbisses. Da wir nur solche Differenzen als gesichert annehmen können, die außerhalb der Fehlergrenzen unserer Fernröntgenanalyse liegen, können wir nur bei Differenzen größer als 2^{o} bzw. 2 mm von einer nachweisbaren Veränderung sprechen.
Beim Winkel ANB zeigen sich zunächst 2 Fälle einer Veränderung größer 2^{o}, beim horizontalen Überbiß ein Fall einer Veränderung größer 2 mm und beim vertikalen Überbiß 2 Fälle einer Veränderung größer 2 mm. Die Überprüfung der Patientendaten ergab, daß es sich dabei lediglich um 3 verschiedene Patienten handelt:
Beim Patient 096 hat sich der vertikale Überbiß um 3 mm verschlechtert, es liegt aber noch kein offener Biß vor.
Bei dem Patienten 210 verkleinerte sich der ANB-Winkel um $8,41^{o}$ und der horizontale Überbiß um 9 mm, während sich der vertikale Überbiß um 5,5 mm vergrößerte. Damit stellte sich zum nachuntersuchten Zeitpunkt zweifellos wieder eine umgekehrte Schneidezahnstellung ein. Bei diesem Patienten lag eine Pseudoprogenie vor, die zunächst durch eine LE FORT I - Osteotomie korrigiert wurde. Nach der zweiten Dysgnathieoperation im Kieferkörper (DINGMANN) zeigt der Patient dann postoperativ allerdings wieder einen korrekten Frontzahnüberbiß.
Bei dem Patienten 216 reduzierte sich der ANB-Winkel um $2,45^{o}$; er befindet sich aber mit $3,69^{o}$ noch gut im Normbereich.
Diese 3 Patienten sind alle der Anomaliegruppe Progenie zuzuordnen, wobei zwei nach OBWEGESER/DAL PONT und einer, wie be-

reits erwähnt, mehrmals operiert wurde.

Damit ergeben sich 3 Fälle einer nachweisbaren Veränderung, wovon jedoch zwei bedeutungslos sind, da sich die nachuntersuchten Werte noch im Normbereich befinden.

Wenn wir als echtes Rezidiv nur das erneute Auftreten eines umgekehrten bzw. inkorrekten Frontzahnüberbisses bezeichnen, so ist dies lediglich bei einem Patienten der Fall, dies entspricht 5 % der auf eine Veränderung zwischen dem postoperativen und späteren Zustand untersuchten Patienten bzw. 7,14 % der nur zur Anomaliegruppe Progenie zu rechnenden nachuntersuchten Patienten.

Ferner haben wir obige 20 Patienten erneut in Anomaliegruppen aufgeteilt:
Anomaliegruppe Progenie 14 Patienten, Mikrogenie 2 Patienten, Offener Biß ein Patient und Prognathie 3 Patienten.
Der WILCOXON-Test zum Vergleich der postoperativen und nachuntersuchten Werte konnte somit nur bei der Anomaliegruppe Progenie Anwendung finden (Siehe Voraussetzungen des WILCOXON-Tests Seite 23):
Es stellte sich heraus, daß sämtliche Werte mit Ausnahme der Strecke S-tgo keine signifikanten Veränderungen zeigen (Tabelle 8 im Anhang). Die Strecke S-tgo verkleinert sich dagegen signifikant um 1,29 mm; dieser Wert liegt aber innerhalb der möglichen Fehlergrenze.
Durch Unterteilung der Anomaliegruppe Progenie bildeten wir eine homogenere Untergruppe: 11 Patienten, die nur nach der Methode OBWEGESER/DAL PONT operiert wurden (Tabelle 8a im Anhang).
Diese Untergruppe zeigt keine signifikante Veränderung der Strecke S-tgo, dafür aber eine signifikante Reduktion des vertikalen Überbisses um 1,22 mm. Aber auch dieser Wert liegt im Bereich der möglichen Fehlergrenze. Ein echtes Rezidiv kann innerhalb dieser Untergruppe nicht beobachtet werden. Zwei Fälle (18,18 %) zeigen dagegen eine nachweisbare Veränderung.

IV. DISKUSSION

1. Vergleich mit Literaturergebnissen

BIEDERMAN untersuchte 1954 fünf Progeniepatienten, die nach verschiedenen Operationsmethoden operiert wurden. Dabei stellte er u.a. in 4 Fällen eine Reduktion seines analogen Winkels ii-iia/M-tgo infolge der Operation fest.

AARONSON berichtet 1967 über 16 Patienten im Alter von 18-24 Jahren, deren progenes Erscheinungsbild durch eine Subcondylarosteotomie korrigiert wurde. Der ANB-Winkel vergrößerte sich dabei um durchschnittlich 5,9° und das Pogonion wurde um 10,1 mm nach distal verlagert, wobei diese Meßstrecke allerdings auf die Oberkieferbasis projiziert wurde und damit sicherlich einen etwas größeren Wert erhielt, als die entsprechende Projektion auf die anteriore Schädelbasis.

KELSEY unterzog 1968 17 Progeniepatienten im Durchschnittsalter von 24,8 Jahren, die durch vertikale Osteotomie im aufsteigenden Ast operiert wurden, einer fernröntgenologischen Kontrolle. Davon wurden 7 Patienten noch zusätzlich nach 2 Jahren erneut untersucht. Der Kieferwinkel und die Winkel SNA, SNB und SNPg zeigten durch die Operation eine signifikante Veränderung. Bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung vergrößerte sich der Kieferwinkel jedoch wieder; ebenso zeigte die Mandibula eine signifikante Vorwärtstendenz des B-Punktes um 2 mm, projiziert auf die Oberkieferbasis.

MERVILLE und LARTIGAU berichten ebenfalls im Jahre 1968 über 20 Patienten mit progenem Erscheinungsbild im Alter von 18-25 Jahren, die durch verschiedene Methoden operiert wurden. Nach einem Jahr konnte kein Rezidiv des ANB-Winkels festgestellt werden, jedoch Anpassungserscheinungen der Alveolarfortsätze durch muskuläres Zusammenspiel und einen verstärkten Zungendruck mit der Folge einer Protrusion der Unterkieferincisivi. Diese Protrusion bewirkte in einem Fall das erneute Entstehen einer umgekehrten Schneidezahnstellung, obwohl der ANB-Winkel stabil blieb.

Eine ausgesprochene Langzeitstudie führten BJÖRK et al. 1971 durch. Zunächst untersuchten sie 22 Progeniepatienten im Alter von 17-34 Jahren, die durch horizontale Osteotomie im Bereich des aufsteigenden Astes operiert wurden, auf die Veränderungen durch die Operation. Weitere 10 Patienten im Alter von 20-44, analog operiert, unterzogen sie einer zusätzlichen Nachuntersuchung 11 Jahre postoperativ. Durch die Operation wurde der untere Incisalpunkt um 7,7 mm und das Pogonion um 11,9 mm nach distal verlagert. Der Film-Fokus-Abstand ihrer Fernröntgeneinrichtung betrug jedoch nur 1,55 m, dadurch ergeben sich nach Umrechnung auf unsere Projektionsverhältnisse 7,15 bzw. 11,04 mm. Außerdem wurden die postoperativen Aufnahmen erst nach ca. einem Jahr angefertigt. Die Autoren erklären deshalb die stärkere Rückverlagerung des Pogonions gegenüber dem unteren Incisalpunkt durch die während der postoperativen Zeit eingetretene caudalwärts gerichtete Rotation der Mandibula.
Während der folgenden 10 Jahre war die Vorwärtsbewegung des Punktes ii und des Pogonions mit 1,5 bzw. 1,1 mm sehr gering und lag innerhalb des Fehlerbereiches der angewandten Methode. Das Ergebnis muß also als stabil betrachtet werden.

COOK und HINRICHSEN haben im Jahre 1971 insgesamt 23 nach OBWEGESER/DAL PONT operierte Progeniepatienten unmittelbar postoperativ und 11 davon noch ein Jahr später fernröntgenologisch nachuntersucht. Durch die Operation wurde der Kieferwinkel in 12 Fällen vergrößert, in 8 Fällen reduziert und in 3 Fällen blieb er unverändert. Daraus ergibt sich nach Ansicht der Autoren, daß der Kieferwinkel nicht durch die Operationstechnik, sondern durch die Einstellung der neuen Okklusion bestimmt wird. Der analoge Winkel ii-iia/M-tgo reduzierte sich in 12 Fällen, während er sich in 8 Fällen vergrößerte und in 3 Fällen unverändert blieb. Die Autoren sehen die zunehmende Lingualneigung der unteren Incisivi als Folge des durch die Operation zustandegekommenen Kontaktes mit den Palatinalflächen der oberen Incisivi an, was offensichtlich nicht durch den erhöhten Zungendruck kompensiert werden könne. Der ANB-Winkel wurde in 8 Fällen um bis zu 4°, in 13 Fällen zwischen $5\text{-}10^{\circ}$ und in 2 Fällen über 10° vergrößert. Außerdem wurde beobachtet, daß die Herstellung

eines korrekten Überbisses in Fällen mit starker Lingualneigung der Unterkieferfront stets zur Folge hatte, daß der ANB-Winkel auch postoperativ noch beträchtlich negativ blieb.
Es erfolgten keine Angaben über Veränderungen vom postoperativen zum nachuntersuchten Zeitpunkt.

RIDELL et al. (1971 b) berichten über 53 Progeniepatienten, die durch bilaterale horizontale Osteotomie im aufsteigenden Ast operiert wurden. Im Laufe von 2,5 Jahren nach der Operation wurden diese Patienten mehrmals fernröntgenologisch nachkontrolliert. Dabei konnten Bewegungen der Mandibula entdeckt werden. Sie traten vorwiegend in der Zeit der Fixation mit Kappenschienen auf und waren hauptsächlich rotatorischer Art. Die Autoren erklären diese Bewegung durch die Möglichkeit einer geringen Streckung der intermaxillären Ligaturen, einer geringen Verbiegung der Schiene und einer Extrusion der Frontzähne. Ab 1,5 bis 2,5 Jahre post operationem wurden dann keine signifikanten Veränderungen mehr beobachtet. Außerdem verlagerte sich das Gnathion durch die Operation um durchschnittlich 13,5 mm nach distal. Der Film-Fokus-Abstand betrug hier ebenfalls nur 1,55 m; es ergibt sich also nach Umrechnung auf unsere Projektionsverhältnisse 12,5 mm.

Im Jahre 1973 unterzogen ASTRAND und RIDELL 55 Progeniepatienten im Durchschnittsalter von 24,8 Jahren, die durch schräge Osteotomie im aufsteigenden Ast operiert waren, Kontrolluntersuchungen bis zu 2,5 Jahren post operationem. Beim letzten Zeitpunkt nach 2,5 Jahren konnten nur noch 20 Patienten berücksichtigt werden. Der Incisalpunkt verlagerte sich infolge der Operation um 9,7 mm, das Gnathion um 12,0 mm nach distal. Die Umrechnung auf unsere Projektionsverhältnisse ergibt 9,2 bzw. 11,4 mm. Weiterhin kam durch die Operation und die intermaxilläre Fixation eine Reduktion des Winkels ii-iia/M-tgo um $1,4^{o}$ zustande. Nach 2,5 Jahren zeigte das Gnathion eine Vorwärtstendenz um 2,6 mm. Die Autoren konnten nachweisen, daß die Rotation der Mandibula während der Zeit der intermaxillären Ruhigstellung, die Vorwärtsbewegung aber danach bis zur Nachkontrolle nach 6 Monaten stattfand. Bis zur letzten Kontrolle nach

2,5 Jahren wurden nur noch minimale Veränderungen festgestellt. Außerdem betrachten die Autoren die Gesamtheit der intermaxillär verschnürten Zahnbögen als kieferorthopädisches Gerät, das die Lingualneigung der Frontzähne verstärkt. Sie konnten auch zeigen, daß sich die Frontzähne danach wieder etwas aufrichteten.

Eine große klinische und fernröntgenologische Nachuntersuchung an 101 Progeniepatienten führten GRIMM und BEITLICH ebenfalls noch 1973 durch. Nach klinischen Kriterien ergaben sich bei 65 nach OBWEGESER/DAL PONT operierten Patienten 6 Fälle (9,7 %) eines echten Rezidivs. Fernröntgenologisch konnten offensichtlich nur 37 Patienten nachuntersucht werden, wobei keine gesonderte Rezidivangabe gemacht wurde. Veränderungen im Fernröntgenbild waren jedoch auch bei Patienten ohne klinischem Rezidiv nachweisbar. In 5 Fällen vergrößerte sich die anteriore Gesichtshöhe und in 11 Fällen der Winkel ii-iia/M-tgo, während er sich in 2 Fällen reduzierte.

MORILL et al. berichten 1974 über 22 Progeniepatienten im Durchschnittsalter von 22,5 Jahren, die durch Vertikalosteotomie im aufsteigenden Ast operiert wurden. Infolge der Operation vergrößerte sich der ANB-Winkel um 5,4°, der Winkel ii-iia/M-tgo reduzierte sich um 1,7°, das Pogonion wurde um 11,2 mm nach distal verlagert und der horizontale Überbiß verbesserte sich um 8,6 mm, wobei die beiden letzten Meßstrecken auf die Okklusalebene projiziert wurden. Nach einem Jahr nahm der ANB-Winkel dann um 0,5° ab, der Winkel ii-iia/M-tgo ebenfalls um weitere 0,8°; das Pogonion bewegte sich um durchschnittlich 1,5 mm nach mesial, obwohl es sich auch in 5 der 22 Fälle nach distal bewegte und der horizontale Überbiß verringerte sich um 1,4 mm. Nur bei einem Fall gab es zum nachuntersuchten Zeitpunkt eine umgekehrte Schneidezahnstellung, während 7 Fälle eine Tendenz zum offenen Biß zeigten.

REITZIK baute seine im Jahre 1974 veröffentlichte Untersuchung auf seiner 1972 erschienen Arbeit auf; damals berichtete er jedoch nur über einzelne Fälle. Der neueren Arbeit lagen jetzt insgesamt 50 nach verschiedenen Methoden operierte Progeniepa-

tienten zugrunde. Praeoperativ betrug der SNA-Winkel durchschnittlich 78,5° und der SNB-Winkel 84,5°. Letzterer wurde durch die Operation um 6° reduziert, was einer gleich großen Vergrößerung des ANB-Winkels entspricht. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hatte sich die Mandibula nach einem Jahr in der Hälfte der Fälle bis zu 4° (Zunahme des SNB-Winkels) wieder nach mesial bewegt. In einem Fall lag wieder ein umgekehrter Schneidezahnüberbiß und in drei anderen Fällen eine Kopfbißstellung vor. Der Winkel ii-iia/M-tgo betrug praeoperativ 72° (Lingualneigung). Über die unmittelbare Veränderung dieses Winkels durch die Operation wird keine Aussage gemacht, aber zum späteren Zeitpunkt zeigte sich dann in der Hälfte der Fälle eine Protrusion der Unterkieferfront, während bei der anderen Hälfte die Lingualneigung noch stärker zunahm.

SIMPSON unterteilte seine insgesamt 50 im Jahre 1974 nachuntersuchten Progeniepatienten im Durchschnittsalter von ca. 25 Jahren in zwei Gruppen: 25 Patienten wurden nach OBWEGESER/DAL PONT und 25 durch Subcondylarosteotomie operiert. Der SNA-Winkel blieb unverändert und betrug bei der ersten Gruppe 76°, bei der zweiten sogar nur 71°, es handelte sich also um eine ausgesprochen retrognathe Lage des Oberkiefers. Der SNB-Winkel reduzierte sich durch die Operation von 82° auf 78° bzw. von 77° auf 73° bei der zweiten Gruppe. Dies ergibt jeweils eine Vergrößerung des ANB-Winkels von -6° auf -2°. Auch bei diesem Patientengut bestand also postoperativ noch eine mesial-basale Kieferrelation. Eine Rezidivtendenz des ANB-Winkels war bei der nach OBWEGESER/DAL PONT operierten Gruppe nach 3,5 Jahren nicht festzustellen, jedoch vergrößerte sich der Winkel ii-iia/M-tgo um 5°. Diese Protrusion der Unterkieferfront führt der Autor auf den verstärkten Zungendruck zurück. Bei der Subcondylarosteotomie-Gruppe zeigte der ANB-Winkel dagegen eine Rezidivtendenz um durchschnittlich 1°. Über die Veränderung der Unterkieferfront wurde keine Aussage gemacht.

Ebenfalls noch 1974 untersuchten VIJAYARAGHAVAN et al. die kephalometrischen Veränderungen an 16 nach OBWEGESER/DAL PONT operierten Progeniepatienten im Alter von 16-24 Jahren.

Durch die Operation zeigte sich eine signifikante Rückverlagerung des unteren Incisalpunktes um 8,34 mm in horizontaler Richtung und des Pogonions um 10,03 mm. Allerdings zeigten diese Punkte nach einem Jahr wiederum eine signifikante Vorverlagerung um 2,56 bzw. um 3,13 mm. In 8 Fällen waren diese Veränderungen größer als die kephalometrischen Fehlergrenzen, dies entspricht einer Rezidivtendenz von 50 %. Als Ursache dieser hohen Rezidivrate führen die Autoren ein noch bestehendes, von ihnen nachgewiesenes, Wachstum im Condylusbereich, starke Muskelkräfte und eine veränderte Lage der Mandibula, infolge einer durch die Dehnung des Musculus pterygoideus medialis bedingten Veränderung der Propriorezeption, an.

BURKART führte 1975 eine bedeutende Nachuntersuchung an 45 durch die Methode OBWEGESER/DAL PONT operierten Progeniepatienten im Durchschnittsalter von ca. 22 Jahren durch. Der Frontzahnüberbiß war bei allen Fällen praeoperativ umgekehrt, postoperativ dagegen normal. Nach 5 Jahren zeigten bei der fernröntgenologischen Kontrolluntersuchung insgesamt 4 Fälle eine Rezidivtendenz, davon waren 2 Fälle echte Rezidive, das heißt, es lag wiederum eine umgekehrte Schneidezahnstellung vor. Eine Korrelation zwischen der Größe der operativen Korrektur und der Größe des Rezidivs konnte nicht gefunden werden.
Der ANB-Winkel vergrößerte sich durch die Operation um 4,89°. Vom postoperativen zum nachuntersuchten Zeitpunkt reduzierte er sich dann wieder signifikant um 0,53°. Die Veränderung des unteren Incisalpunktes wurde zu einer anderen Bezugsachse gemessen und betrug infolge der Operation 8,81 mm, danach in der anderen Richtung ebenfalls signifikant 1,78 mm. Allgemein zeigte die Unterkieferfront postoperativ wie bei der Spätkontrolle eine deutliche Tendenz zur Lingualneigung.

Im Jahre 1978 veröffentlichten dann PEPERSACK und CHAUSSE eine Langzeitstudie über 67 Patienten, alle operiert nach OBWEGESER/DAL PONT, die klinisch, fernröntgenologisch und auch am Modellbefund nachuntersucht wurden. Allerdings konnten nur 45 Patienten zur Fernröntgenanalyse herangezogen werden. Der ANB-Winkel wurde durch die Operation um durchschnittlich 4,8° vergrößert,

der untere Incisalpunkt um 8,7 mm nach distal verlagert (andere Bezugslinie!) und der Winkel ii-iia/M-tgo in allen Fällen zwischen 2^{o} und $2,3^{o}$ reduziert. Als Ursache werden wiederum die intermaxilläre Verschnürung und der jetzt hergestellte Kontakt zu den oberen Incisivi angesehen.
Da es sich exakt um die gleiche Patientenanzahl, dieselbe Zeitdauer bis zur Nachuntersuchung, dasselbe Auswertverfahren und um ähnliche Ergebnisse handelt, kann man vermuten, daß es sich hierbei um dasselbe Patientengut wie bei der Untersuchung von BURKART (1975) handelt. Hier wurden jedoch die fernröntgenologischen Ergebnisse in Beziehung gesetzt mit den Modellstudien. Eine Vorwärtstendenz um mehr als 1,5 mm auf dem Modell wurde als Rezidiv angesehen. In den Fällen ohne ein derartiges Rezidiv konnte in der postoperativen Folgezeit nach 5 Jahren trotzdem auch eine Vorwärtstendenz der Mandibula um 1,5 mm beobachtet werden. Ebenso reduzierte sich der Winkel ii-iia/M-tgo um $2,2^{o}$. Der Kieferwinkel vergrößerte sich bis zur Nachuntersuchung in allen Fällen um $1,5^{o}$. In den Fällen mit beobachtetem Rezidiv an den Modellstudien vergrößerte sich der Kieferwinkel jedoch verstärkt, außerdem der Winkel N-S/M-tgo um 2^{o}, die anteriore Gesichtshöhe um 3,4 mm und auch der Winkel ii-iia/M-tgo um $0,8^{o}$. Es kann also bei diesen Fällen eine deutliche Rotation der Mandibula beobachtet werden, wobei sich der untere Incisalpunkt nach mesial bewegt, aber die Punkte B und Pg geringfügig nach distal wandern. Bei 44 Modellanalysen wurden 9 Fälle (20 %) eines Rezidivs gefunden. Keine Angabe erfolgte jedoch über die Rezidivzahl nur bei den Fernröntgenanalysen.

Zusammenfassend zeigen die Literaturergebnisse, daß postoperativ entscheidende Bewegungen an den den unteren Incisivi stattfinden, wobei ungefähr gleich häufig eine Protrusion oder eine zunehmende Lingualneigung beobachtet wurde.
Insgesamt zeigte sich bei einem stabilen Gesamtergebnis eher die Tendenz zur Retrusion, während bei einem Ergebnis mit nachweisbaren sonstigen Veränderungen eher die Tendenz zur Protrusion der Unterkieferfront gegeben war.

Um eine bessere Übersichtlichkeit zu erzielen, haben wir obige Literaturergebnisse in den Tabellen VIII und IX nochmals zusammengefaßt und unmittelbar unseren Resultaten gegenübergestellt.

In der Tabelle VIII sind die direkt durch die Operation hervorgerufenen Veränderungen aufgeführt.
Trotz unserer Bemühungen, die Werte durch eine Umrechnung auf unsere Projektionsverhältnisse zu standardisieren, muß ein direkter Meßwertvergleich doch äußerst vorsichtig interpretiert werden. Es zeigt sich, daß unsere Resultate bezüglich der Vergrößerung des ANB-Winkels und der Rückverlagerung des unteren Incisalpunktes im wesentlichen in Übereinstimmung mit den Literaturergebnissen stehen. Auch die von uns als signifikant nachgewiesene zunehmende Lingualneigung der Unterkieferincisivi wird von den anderen Autoren bestätigt, sofern sie hierüber eine Aussage machen.
Interessant ist jedoch, daß die Größenordnung der Rückverlagerung des Pogonions (Strecke S-L) bei unseren Resultaten kleiner ausfällt, obwohl die Rückverlagerung des unteren Incisalpunktes eine ähnliche Größenordnung wie die Literaturwerte zeigt. Die Rückverlagerung des Pogonions erfolgt bei den Untersuchungen der anderen Autoren eindeutig in größerem Umfange, als die des Incisalpunktes, erst bei PEPERSACK und CHAUSSE gleichen sich diese Werte an, während bei uns der untere Incisalpunkt weiter nach distal verlagert wurde, als das Pogonion. Dies ist dahingehend zu interpretieren, daß bei unserem Patientengut die Rückverlagerung der Mandibula im wesentlichen als Parallelverschiebung ablief und sofern eine Rotation zu beobachten war, erfolgte diese dann eher in cranialer, als in caudaler Richtung. Daß die Rückverlagerung im wesentlichen als Parallelverschiebung ablief, wird auch aus der graphischen Darstellung 4 (Seite 62) ersichtlich.

Aus der Tabelle IX gehen die postoperativen Veränderungen bis zur Nachuntersuchung hervor.
Um einen besseren Vergleichsmaßstab zu erhalten, versuchten wir strikt, zwischen einem echten Rezidiv, der erneuten Manifesta-

tion eines umgekehrten Schneidezahnüberbisses, und einer Rezidivtendenz im Sinne einer fernröntgenologisch nachweisbaren Veränderung zu unterscheiden. Dies war nicht einfach, da Rezidivangaben oft unzureichend definiert oder noch häufiger sogar überhaupt nicht erwähnt wurden.
Unsere Rezidivzahlen erweisen sich im prozentualen Vergleich mit den Literaturwerten als relativ hoch infolge der geringen Anzahl vorhandener nachuntersuchter Fernröntgenbilder, während die absolute Zahl durchaus an der unteren Grenze liegt. Dieser eine Fall eines echten Rezidivs trat zudem nach einer LE FORT I-Osteotomie ein, während die restlichen Fälle, die nach OBWEGESER/DAL PONT operiert wurden, kein echtes Rezidiv zeigten.
Interessant ist, daß die meisten Autoren auch Anpassungserscheinungen im Sinne einer allgemeinen Vorwärtstendenz der Mandibula bei Fällen ohne Rezidiv nachweisen konnten. Wir erhielten zwar bei unseren nachuntersuchten Progeniepatienten ebenfalls ähnliche geringfügige Mittelwertveränderungen (siehe Tabelle 8 im Anhang), die für diese Tendenz sprechen, jedoch lagen diese Differenzen erstens im Fehlerbereich unserer Auswertmethode und zweitens konnten wir - mit Ausnahme der Strecke S-tgo bei der Gesamtanomaliegruppe Progenie und der Strecke is/y-ii/y bei der Untergruppe (11 Patienten nur nach OBWEGESER/DAL PONT operiert) - keine statistische Signifikanz dieser Veränderungen feststellen.

TABELLE VIII: Zusammenstellung aus der Literatur:
Fernröntgenologische Kontrolluntersuchungen bei Progeniepatienten (praeoperativ - postoperativ)

JAHR	AUTOR	PAT. ZAHL	ALTER	OP.METHODE	Δ ANB	Δ ii-iia/M-tgo	Δ SL	Δ ii/x - is/x
1954	BIEDERMAN	5	--	verschiedene	--	Reduktion in 4 Fällen	--	--
1967	AARONSON	16	18-24	Subcondylar-Osteotomie	- 5,9°	--	10,1 mm	--
1971	BJÖRK et al.	22	17-34	horizont.Ost. im aufst.Ast	--	--	11,04 mm	- 7,15 mm
1971	COOK und HINRICHSEN	23	18-25	Obwegeser/ Dal Pont	zw.-5°u.-10° in 13 Fällen, bis -4° in 8 Fällen	Reduktion in 12 Fällen, Vergrößerung in 8 Fällen	--	--
1971	RIDELL et al.	53	ca.25	horizont.Ost. im aufst.Ast	--	--	12,5 mm	--
1973	ASTRAND und RIDELL	55	24,8	schräge Ost. im aufst. Ast	--	1,4°	11,4 mm	- 9,2 mm
1974	MORILL et al.	22	22,5	Vertikalost. im aufst.Ast	- 5,4°	1,7°	11,2 mm	- 8,6 mm
1974	REITZIK	50	--	verschiedene	- 6°	--	--	--
1974	SIMPSON	50	ca.25	Obwegeser/ Dal Pont und Subcondylar-Osteotomie	- 4°	--	--	--
1974	VIJAYARAGHAVAN	16	16-24	Obwegeser/ Dal Pont	--	--	10,03 mm	- 8,34 mm
1975	BURKART	45	ca.22	Obwegeser/ Dal Pont	- 4,89°	Tendenz zur Reduktion	--	- 8,81 mm
1978	PEPERSACK und CHAUSSE	45	15-46	Obwegeser/ Dal Pont	- 4,8°	Reduktion in allen Fällen um 2° bis 2,3°	9,0 mm	- 8,7 mm
EIGENE ERGEBNISSE		53	23,8	verschiedene	- 4,37°	2,39°	7,32 mm	- 8,15 mm
Untergruppen:		37	"	nur Obwegeser/ Dal Pont	- 4,27°	2,60°	7,30 mm	- 7,50 mm
		7	"	nur Dingmann	- 4,75°	1,83°	7,71 mm	- 9,64 mm

ERLÄUTERUNG:

Δ (Diff.) = praeop.Wert - postop.Wert

z.B. Δ ANB = ANB praeop. - ANB postop.

-- : keine Angaben

Deshalb bedeuten negative Werte eine Vergrößerung, positive eine Reduktion infolge der Dysgnathieoperation !

TABELLE IX: Zusammenstellung aus der Literatur:
Fernröntgenologische Kontrolluntersuchungen bei Progeniepatienten (postoperativ - nachuntersucht)

JAHR AUTOR	PAT. ZAHL	ALTER	OP.METHODE	KONTROLL-ZEIT (Jahre)	ECHTE REZIDIVE Fälle /%	REZIDIVTENDENZ Fälle / %	ALLGEMEINE BEOBACHTUNGEN	VERÄNDERUNG DER UK-FRONT
1968 KELSEY	7	24,8	Vertikalost. im aufst.Ast	2	--	--	Sign.Vergrößerung des Kieferwinkels,sign.Vorwärtsbewegung des B-Punktes um 2 mm	--
1968 MERVILLE und LARTIGAU	20	18-25	verschiedene	1	1 / 5 %	--	kein Rezidiv des ANB-Winkels (die Protrusion der UK-Front bewirkte in 1 Fall das Rezidiv,obwohl der ANB-Winkel konst.blieb)	Protrusion
1971 BJÖRK et al.	10	20-44	horizont.Ost. im aufst.Ast	11	--	--	keine Rezidivtendenz nachweisbar, Vorwärtsbewegung der Punkte ii u. Pg lagen im Fehlerbereich	--
1971 RIDELL et al.	53	ca.25	horizont.Ost. im aufst.Ast	bis zu 2,5	--	--	Lageveränderung während postop. Fixation,keine sign.Veränd.mehr zw. 1,5 - 2,5 Jahre postoperativ	--
1973 ASTRAND und RIDELL	20	24,8	schräge Ost. im aufst.Ast	bis zu 2,5	--	--	Vorwärtstendenz des Gnathions um 2,6 mm beobachtet	verstärkte postop.Lingualneigung wird wieder kompensiert
1973 GRIMM und BEITLICH	(65) 37	--	Obwegeser/ Dal Pont	--	6 / 9,7 %	--	weitere Veränderungen festgestellt	in 12 Fällen: Protrusion in 2 Fällen: verstärkte Lingualneigung
1974 MORILL et al.	22	22,5	Vertikalost. im aufst.Ast	1	1 / 4,5 %	8 / 36,4 %	Abnahme des ANB-Winkels um 0,5°, Verringerung des horiz.Überbisses um 1,4 mm	verstärkte Lingualneigung
1974 REITZIK	50	--	verschiedene	1	1 / 2 %	4 / 8 %	Die Mandibula hat sich in 50 % der Fälle wieder etwas nach mesial bewegt	in 50 %: Protrusion in 50 %: verstärkte Lingualneigung
1974 SIMPSON	25	ca.25	Obwegeser/ Dal Pont	3,5	--	--	kein Rezidiv des ANB-Winkels	Protrusion
1974 SIMPSON	25	ca.25	Subcondylar-Osteotomie	3,5	--	--	Rezidivtendenz des ANB-Winkels um durchschnittlich 1°	--
1974 VIJAYARAGHAVAN	16	16-24	Obwegeser/ Dal Pont	1	--	8 / 50 %	Weitere Wachstumsvorgänge im Condylusbereich nachgewiesen	--
1975 BURKART	45	ca.22	Obwegeser/ Dal Pont	5	2 / 4,4 %	4 / 8,8 %	Sign.Veränderung des ANB-Winkels und des Punktes ii nachgewiesen	mehrheitlich verstärkte Lingualneigung
1978 PEPERSACK und CHAUSSE	45	15-46	Obwegeser/ Dal Pont	5	--	9 / 44 % (Modell-analyse)	allgemeine Vorwärtstendenz der Mandibula um 1,5 mm	Fälle ohne Rezidiv: verstärkte Lingualneigung Fälle mit Rezidiv: geringf.Protrusion
EIGENE ERGEBNISSE	14	23,8	verschiedene	1,8	1 / 7,1 %	3 / 21,4 %	generell keine sign.Veränderungen nachweisbar (außer Strecke S-tgo)	keine sign.Veränderung nachweisbar
Untergruppe	11	23,8	nur Obwegeser/ Dal Pont	1,8	0 / 0 %	2 / 18,2 %	Sign.Reduktion des vert.Überbisses	keine sign.Veränderung

-- : keine Angaben

2. Bewertung der eigenen Ergebnisse

Sicherlich kann es nicht Aufgabe der Dysgnathieoperation sein, das bestehende skelettale Profil eines Patienten in ein Normprofil zu verwandeln, zumal kephalometrische Normen großen Streuungen unterworfen sind und es somit für die Winkel- und Streckenwerte keine absolute Idealnorm im Sinne einer Neutralverzahnung gibt.
In diesem Sinne äußert sich auch HAUSSER (1956) über die Bedeutung kephalometrischer Normwerte: "Zur Klärung von Besonderheiten im Schädelaufbau ist eine Vergleichsbasis unentbehrlich und hierfür kann mit Vorteil ein biometrisches Durchschnittsdiagramm benutzt werden, obgleich wahrscheinlich die in dem Durchschnittsdiagramm aufgezeigten Zusammenhänge und Beziehungen in Wirklichkeit kaum vorkommen. Die einzelnen Abschnitte des Schädels können vielmehr außerordentlich verschiedenartig geformt sein und die dadurch gegebenen Relationen eine große Verschiedenheit zu den Durchschnittswerten zeigen, obwohl der Aufbau des Schädels im ganzen harmonisch erscheint,"
Ziel einer Dysgnathieoperation ist also neben der funktionellen Verbesserung, welche nach cineradiographischen Untersuchungen mit Testboli durch eine postoperative Normalisierung des Kaumusters zeifellos erfolgt (LUNDBERG et al. 1974), die Schaffung eines harmonischen Profils innerhalb eines bestehenden Gesichtstypes, da man nach HASUND (1973) in allen Gesichtstypen Anomalien und auch Idealokklusionen finden kann.
Der Gesichtstyp wird in der Hauptsache nach dem Prognathiegrad beurteilt, wobei eine Disharmonie zwischen den Prognathiegraden der Maxilla undder Mandibula in der Größe des ANB-Winkels zum Ausdruck kommt. Aus kephalometrischer Sicht sollte die Dysgnathieoperation zunächst eine solche Disharmonie innerhalb des Gesichtstypes beseitigen, der ANB-Winkel müßte also postoperativ möglichst dem Normwert entsprechen. In diesem Zusammenhang sind die anderen kephalometrischen Normwerte dann Anhaltspunkte, um die Lokalisation der Disharmonie festzustellen und die Entscheidung zu treffen, ob die operative Korrektur im Ober- und bzw. oder im Unterkiefer vorzunehmen ist.
Daneben ist für die Ästhetik im Kinnbereich die Holdaway-Diffe-

renz von Bedeutung. Auch hier gilt es, das Behandlungsziel zu individualisieren. Ausgehend vom ANB-Winkel als Leitwert gibt STEINER (1959 und 1960) in seinen akzeptablen Kompromissen deshalb fliessende Normen für die Stellung der Incisivi an. Dieser Zusammenhang zwischen ANB-Winkel und Stellung der Incisivi wurde auch in anderen Untersuchungen nachgeprüft; so gelang es NORDERVAL (1973) in einer multiplen Regressionsanalyse neben dem ANB-Winkel den Gesichtstyp in Form des Winkels N-S/M-tgo und zusätzlich das Kinn als Leitvariable für die Schneidezahnstellung zu berücksichtigen.

Damit ergeben sich für die einzelnen Anomaliegruppen aus unseren Resultaten unter rein kephalometrischen Aspekten folgende Überlegungen:

a. für die Anomaliegruppe Progenie

Nach den STEINER-Tabellen (1975) müßte die Reduktion des ANB-Winkels mit einer Vergrößerung des Winkels ii-iia/N-B und des Abstandes ii-NB einhergehen, um wieder einen akzeptablen Kompromiß zu erreichen. Durch die Operation ist jedoch genau das Gegenteil der Fall: beide Werte verkleinern sich signifikant, zumindest bei der Methode der sagittalen Spaltung im aufsteigenden Ast. Folgende Diskrepanz besteht zwischen den tatsächlichen postoperativen Beziehungen (Tabelle 2 im Anhang) und den geforderten akzeptablen Kompromissen nach der STEINER-Tabelle:

Istzustand − 0,77		Erläuterung ANB		Sollzustand 0 bis -1	
25,71	5,44	is-isa/N-A (Grad)	is-NA (mm)	24-25	6-7
10,81	0,79	ii-iia/N-B	ii-NB	22-23	3,2-3,5

Damit ergibt sich vor allem für den Winkel ii-iia/N-B eine Diskrepanz von über 10°.
Außerdem ist es trotz der erheblichen und auch signifikanten Reduktion des ANB-Winkels infolge der Operation noch nicht ganz gelungen, eine neutral-basale Kieferrelation und damit eine

Harmonie innerhalb des Gesichtstypes herzustellen. Es wäre daher günstig, den ANB-Winkel operativ noch mehr zu reduzieren und die Unterkieferfront gegebenenfalls praeoperativ kieferorthopädisch zu protrudieren, um eine gute Verzahnung im Frontzahnbereich zu erhalten und damit auch dem obigen Sollzustand der STEINER-Tabelle näherzukommen.
Auch die Autoren ROBINSON et al. (1972), WISTH (1975) und DENES (1977) fordern diese praeoperative kieferorthopädische Protrusion der Unterkieferincisivi. Noch umfassender streben HERSHEY und SMITH (1974) sowie ELSNER (1978) nach Absprache zwischen Kieferchirurgen und Kieferorthopäden die allgemeine kieferorthopädische Vorbereitung des jugendlichen Gebisses auf die geplante Dysgnathieoperation an.

Wie sich aus dem Ergebnisteil 2.1.1 (Seite 63) ersehen läßt, ergibt sich bei Progeniepatienten mit korrektem Kieferwinkel, sehr ausgeprägter Verlängerung des horizontalen Unterkieferastes und einer starken kompensatorischen Lingualneigung der Unterkieferfront aus rein kephalometrischer Sicht eine bevorzugte Indikationsstellung zur Ostektomie im Kieferkörper.
Ferner läßt sich aus der graphischen Darstellung 2 (Seite 33) ersehen, daß der SNB-Winkel im Normbereich liegt, der SNA-Winkel jedoch auch postoperativ noch retrognath ist. Deshalb sollte die operative Korrektur bei ausgeprägter Hypoplasie des Oberkiefers vermehrt durch eine LE FORT I - Osteotomie vorgenommen werden.

b. für die Anomaliegruppe Mikrogenie

Die distal-basale Kieferrelation könnte durch weitere Vergrößerung des SNB-Winkels vollends beseitigt werden, die Mandibula sollte also operativ noch weiter nach mesial verlagert werden. Durch eine solche Vergrößerung des Winkels SNB würde sich auch der Winkel SNPg und damit die Holdaway-Differenz verbessern, da die Stellung der Unterkieferincisivi im wesentlichen korrekt ist.
Eine unterstützende kieferorthopädische Behandlung könnte in einer Protrusion der Oberkieferfront bestehen.

c. für die Anomaliegruppe Offener Biß

Es besteht zum postoperativen Zeitpunkt eine neutral-basale Kieferrelation bei gleichzeitiger retrognather Lage von Ober- und Unterkiefer. Nach HASUND (1973) besteht eine Korrelation zwischen dem Neigungswinkel der Maxilla und der Mandibula zur Schädelbasis und dem Prognathiegrad. Diese Neigungswinkel sind im retrognathen Gesicht größer als prognathen oder im orthognathen. Entsprechendes gilt auch für die Winkel NSGn und Sp-Pm/M-tgo. Es handelt sich also weitgehend um einen harmonischen Gesichtstyp, wobei auch die Schneidezahnstellung akzeptabel ist. Zudem erfolgt durch die Operation eine signifikante Verbesserung der Holdaway-Differenz.

d. für die Anomaliegruppe Prognathie

Durch die Operation wird die orthognathe Lage des Oberkiefers der retrognathen Lage des Unterkiefers angepaßt; die distalbasale Kieferrelation wird damit reduziert. Eine neutral-basale Kieferrelation könnte vollends durch gleichzeitige Vorverlagerung der Mandibula im Sinne einer Mikrogenieoperation erreicht werden.

Bei den Anomaliegruppen Mikrogenie, Offener Biß und Prognathie könnte die Holdaway-Differenz im Einzelfall durch eine aufbauende Kinnplastik verbessert werden.

Sämtliche obigen Überlegungen wurden jedoch aus rein kephalometrischer Sicht angestellt, ohne Berücksichtigung der klinischen und operativen Problematik, die sicherlich absolute Priorität besitzen. So ist es beispielsweise zweifellos vorrangig, durch die Operation eine gute Okklusion zu erzielen, als den ANB-Winkel um ein weiteres Grad zu reduzieren.
Falls jedoch im Einzelfall die klinischen und operativen Aspekte eine Berücksichtigung obiger Überlegungen zulassen, so könnte dadurch eine weitere Harmonisierung des Profils erreicht werden.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit berichtete über die Veränderungen des Gesichtsschädelaufbaus im Fernröntgenbild bei chirurgisch behandelten Dysgnathiepatienten.
Dabei wurde zunächst an Hand der Literatur die Problematik der Fernröntgendiagnostik aufgezeigt.
Von 350 Dysgnathiepatienten, die im Zeitraum von Mai 1968 bis März 1978 am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen operiert wurden, konnten insgesamt 385 laterale Fernröntgenbilder zur Auswertung herangezogen werden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug zum Operationszeitpunkt 23,8 Jahre. Die häufigste Operationstechnik war die modifizierte Methode der stufenförmigen Osteotomie im aufsteigenden Ast nach SCHUCHARDT/OBWEGESER/DAL PONT. In 9,02 % der Fälle wurde vor der Dysgnathieoperation eine Zungenverkleinerung vorgenommen und in 13,93 % erfolgte eine zusätzliche plastische Profilkorrektur.
Das Dysgnathiepatientengut unterteilte sich im wesentlichen in vier verschiedene Anomaliegruppen: Progenie, Mikrogenie, Offener Biß und Prognathie.
Im ersten Auswertungsteil dieser Arbeit wurde das jeweilige Mittelwertprofil dieser 4 Anomaliegruppen zum praeoperativen, postoperativen und nachuntersuchten Zeitpunkt einem der Literatur entnommenen Normprofil gegenübergestellt. Dabei konnte gezeigt werden, daß bei der Anomaliegruppe Progenie auch zum postoperativen und zum nachuntersuchten Zeitpunkt noch eine mesial-basale Kieferrelation und eine starke Retrusion der Unterkieferincisivi bestand. Bei der Anomaliegruppe Mikrogenie konnte entsprechend zum postoperativen Zeitpunkt noch eine distal-basale Kieferrelation, bei der Anomaliegruppe Offener Biß eine posteriore Neigung der Mandibula und bei der Prognathiegruppe eine retrognathe Lage des Unterkiefers bezüglich der anterioren Schädelbasis gefunden werden. Der Frontzahnüberbiß war jedoch zum postoperativen und nachuntersuchten Zeitpunkt bei allen Anomalien korrekt, mit Ausnahme von insgesamt 3 bzw. 2 Fällen (jeweils 3,7 %).

Im zweiten Auswertungsteil wurde dann an Hand von 86 Patienten über die unmittelbar durch die Operation begingten Veränderungen berichtet. Hier konnte bei der Anomaliegruppe Progenie eine signifikante Vergrößerung des ANB-Winkels um durchschnittlich 4,37°, verursacht durch die Rückverlagerung der Mandibula, bei der Mikrogeniegruppe hingegen eine Reduktion um 3,99°, ebenso wie bei der Prognathiegruppe um 2,06°, nachgewiesen werden. Bei der Anomaliegruppe Offener Biß war die signifikante Reduktion des Neigungsgrades der Mandibula zur anterioren Schädelbasis um 2,83° von größerer Bedeutung, als die gleichzeitige Reduktion des ANB-Winkels um 1,29°. Durch diese Veränderungen wurde eine deutliche Verbesserung des skelettalen Profils erzielt, außerdem erfolgte durch die Operation bei allen Anomaliegruppen eine entscheidende Verbesserung des Frontzahnüberbisses.

Signifikante Veränderungen vom postoperativen zum nachuntersuchten Zeitpunkt konnten bei 20 Patienten nach durchschnittlich 1,8 Jahren nicht nachgewiesen werden. Bei einem Patienten war es jedoch zu einem echten Rezidiv gekommen.

Die erzielten Ergebnisse zeigten im wesentlichen Übereinstimmung mit anderen fernröntgenologischen Kontrolluntersuchungen der Literatur.

In der Diskussion wurden unter rein kephalometrischen Aspekten mögliche Konsequenzen aus den erzielten Resultaten aufgezeigt und in diesem Zusammenhang muß - besonders im Hinblick auf eine anzustrebende kieferorthopädische Vorbereitung des jugendlichen Gebisses auf die geplante Dysgnathieoperation - eine verstärkte Kooperation zwischen Kieferchirurgen und Kieferorthopäden ausdrücklich befürwortet werden.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. AARONSON, S.A.: A cephalometric investigation of the surgical correction of mandibular prognathism. Angle Orthodont. 37, 251-260 (1967)

2. ALTUNA, G., FREISFELD, M., SCHMUTH, G.P.F.: The application of the computer for the calculation of individual errors in roentgencephalometrics. Transactions of the European Orthodontic Society, 519-534 (1971)

3. ASTRAND, P., RIDELL, A.: Positional changes of the mandible and the upper and lower anterior teeth after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami. Scan. J. Plast. Reconstr. Surg. 7, 120-129 (1973)

4. BALAN, E.H.: Prä- und postoperative Dokumentation in der chirurgischen Kieferorthopädie unter besonderer Berücksichtigung der Progenie. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 18, 124-128 (1974)

5. BAUMRIND, S., FRANTZ, R.: The reliability of head film measurements. Amer. J. Orthodont. 60, 111-127 und 505-517 (1971)

6. BAUMRIND, S., PELTZMAN, P., MOFFITT, F.H.: New system for integrated three dimensional craniofacial mapping. J. dent. Res. 50, 1496-1497 (1971)

7. BERGIN, R., HALLENBERG, J., MALMGREN, O.: Computerized cephalometrics. Acta odont. scan. 36, 349-357 (1978)

8. BERKOWITZ, S., CUZZI, J.: Biostereometric analysis of surgically corrected abnormal faces. Amer. J. Orthodont. 72, 526-538 (1977)

9. BIEDERMAN, W.: Criteria for appraising cephalometric norms. Amer. J. Orthodont. 40, 421-428 (1954)

10. BJÖRK, A.: The face in profile (1947). In: ALTUNA, G.: Kephalometrische Strukturmessungen an Fällen mit frontaler Stufe. Med. Diss. Bonn 1974

11. BJÖRK, A.: Facial growth in man, studied with the aid of metallic implants. Acta odont. scan. 13, 9-34 (1955)

12. BJÖRK, A.: Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. J. dent. Res. 42, 400-411 (1963)

13. BJÖRK, A.: Sutural growth of the upper face studied by the implant method. Acta odont. scan. 24, 109-127 (1966)

14. BJÖRK, N., ELIASSON, S., WICTORIN, L.: Changes of facial profile after surgical treatment of mandibular protrusion. Scan. J. Plast. Reconstr. Surg. 5, 41-46 (1971)

15. BROADBENT, B.H.: A new x-ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthodont. 1, 45-66 (1931)

16. BROADWAY, E.S., HEALY, M.J.R., POYTON, H.G.: The accuracy of tracings from cephalometric lateral skull radiographs. Dent. Practit. dent. Rec. 12, 455-460 (1962)

17. BURKART, R.: Fernröntgenologischer Spätbefund der Progenieoperation nach Obwegeser. Med. Diss. Zürich 1975

18. CARREA, J.U.: Le radiographie facciali a profilo delineato in ortodontometria. Ref. in: Dtsch. zahnärztl. Wschr. 29, 80 (1926)

19. CLARK, M.S., LIMONGELLI, W.A., HAYWARD, H., NORRIS, J.E.C., WILLIAMS, A.C.: Photocephalography for evaluation of tissue relations in mandibular surgery. J. oral Surg. 35, 319-320 (1977)

20. CLEALL, J.F., CHEBIB, F.S.: Coordinate analysis applied to orthodontic studies. Angle Orthodont. 41, 214-218 (1971)

21. COOK, R.M., HINRICHSEN, G.: The mandibular sagittal split osteotomy - a clinical and cephalometric review. Transactions of the International Conference on Oral Surgery, Amsterdam, 232-236 (1971)

22. DAHAN, J.: Die Fernröntgenstereometrie, ein zuverlässiges Verfahren zur dreidimensionalen Auswertung des Schädels. Fortschr. Kieferorthop. 33, 305-329 (1972)

23. DAHAN, J.: Diagnostische Fehler in der metrischen Auswertung von Fernröntgenfilmen. Dtsch. zahnärztl. Z. 29, 331-340 (1974)

24. DAUSCH-NEUMANN, D.: Biometgesicht und Kieferanomalie. Fortschr. Kieferorthop. 32, 353-365 (1971)

25. DAUSCH-NEUMANN, D.: Erhebungsbogen zur kieferorthopädischen Verlaufsdokumentation. Abteilung für Med. Dok. und Datenverarbeitung der Universität Tübingen (1978)

26. DENES, J.: Diagnostische Bedeutung der Fernröntgenanalyse in der chirurgisch-orthodontischen Korrektur der Prognathie und Progenie. Fortschr. Kieferorthop. 38, 190-196 (1977)

27. DIERNBERGER, R.: Das Fernröntgenbild in der täglichen Praxis, Diagnose - Überlagerung. Fortschr. Kieferorthop. 34, 262-271 (1973)

28. DIETRICH, U.: Fernröntgenologische Aspekte der skelettalen Klasse III. Med. Diss. Zürich 1969

29. DOWNS, W.B.: Variations in facial relationship. Angle Orthodont. 19, 145-155 (1949)

30. DOWNS, W.B.: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. Amer. J. Orthodont. 38, 162-182 (1952)

31. DOWNS, W.B.: Unterschiedliche Gesichtsbeziehungen: Das Wichtigste bei deren Behandlung und Prognose. Informationen aus Orthodontie und Kieferorthopädie 2, H. 3, 5-22 und H. 4, 5-21 (1970)

32. ELSNER, R.: Zur Frage der Kooperation zwischen Kieferorthopäden und Kieferchirurgen bei der Progeniebehandlung. Fortschr. Kieferorthop. 39, 479-485 (1978)

33. FISHER, R.A., YATES, F.: Statistical tables for biological, agricultural and medical research. (S. 46, Tabelle III) Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh (1963)

34. FREISFELD, M.: Fehlerquellen an Einzeichnungsserien kephalometrischer Bezugspunkte. Fortschr. Kieferorthop. 34, 296-306 (1973)

35. FREUNTHALLER, P.: Über die durch kieferorthopädische Behandlung bewirkten Veränderungen des Kieferskeletts. Fortschr. Kieferorthop. 24, 390-402 (1963)

36. GOLDSTEIN, A.: Appraisal of results of surgical correction of class III malocclusions. Angle Orthodont. 17, 59-91 (1947)

37. Mc GONAGLE, R.R.: An evaluation of accuracy of cephalometric tracings. Angle Orthodont. 30, 134-140 (1960)

38. GRABER, T.M.: A critical review of clinical cephalometric radiography. Amer. J. Orthodont. 40, 1-26 (1954)

39. GRAVELY, J.F., MURRAY BENZIES, P.: The clinical significance of tracing error in cephalometry. Brit. J. Orthodont. 1, 95-101 (1974)

40. GRIMM, G., BEITLICH, E.: Kritische Bewertung des Operationsergebnisses von 101 Progeniepatienten unter besonderer Berücksichtigung des Verfahrens nach Obwegeser-Dal Pont. Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk. 61, 295-313 (1973)

41. HASUND, A.: Klinische Kephalometrie für die Bergen-Technik. Kieferorthopädische Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Bergen, Bergen, Norwegen 1973

42. HAUSSER, E.: Schädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion. Fortschr. Kieferorthop. 17, 175-185 (1956)

43. HENDERSON, D.: The assessment and management of bony deformities of the middle and lower face. Brit. J. Plast. Surg. 27, 287-296 (1974)

44. HERSHEY, H.G., SMITH, L.H.: Soft-tissue profile change associated with surgical correction of the prognathic mandible. Amer. J. Orthodont. 65, 483-502 (1974)

45. HIGHLEY, L.B.: Cephalometric standards for children 4-8 years of age. Amer. J. Orthodont. 40, 51-59 (1954)

46. HIXON, E.H.: The norm concept and cephalometrics. Amer. J. Orthodont. 42, 898-906 (1956)

47. HOFRATH, H.: Die Bedeutung der Röntgenfern- und Abstandsaufnahme für die Diagnostik der Kieferanomalien. Fortschr. Orthodont. 1, 232-258 (1931)

48. HOHL, T.H., WOLFORD, L.M., EPKER, B.N., FONSECA, R.J.: Craniofacial osteotomies: A cephalometric technique for the prediction and evaluation of tissue changes. Angle Orthodont. 48, 114-125 (1978)

49. IMMICH, H.: Medizinische Statistik. Schattauer Verlag, Stuttgart-New York (1974)

50. JACOBSON, A., EVANS, W.G., PRESTON, C.B., SADOWSKY, P.I.: Mandibular prognathism. Amer. J. Orthodont. 66, 140-171 (1974)

51. JUNG, T.: Was leistet das Fernröntgenbild für die Kephalometrie ? Dtsch. zahnärztl. Z. 20, 49-56 (1965)

52. KELSEY, C.C.: Radiographic cephalometric study of surgically corrected mandibular prognathism. J. oral Surg. 26, 239-248 (1968)

53. KEPP, U., STOLZE, A., TAATZ, H.: Über Methoden zur metrischen Analyse des Fernröntgenbildes. Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 61, 314-329 (1973)

54. KORKHAUS, G.: Die Auswertung des Fernröntgenbildes in der Kieferorthopädie. Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 3, 715-729 (1936)

55. KORKHAUS, G.: Anthropologische Punkte und Masse an Schädel und Kopf. In: BRUHN, C.: Handbuch der Zahnheilkunde, Band 4, 1. u. 2. Auflage, Bergmann, München (1939)

56. KVAM, E., KROGSTAD, O.: Variability in tracings of lateral head plates for diagnostic orthodontic purposis - A methodologic study. Acta odont. scan. 27, 359-369 (1969)

57. LIEBGOTT, B.: Cephalometric analysis using a template.
Angle Orthodont. 48, 194-201 (1978)

58. LÜCKE, T.: Über die Reproduzierbarkeit und Genauigkeit kephalometrischer Bezugspunkte.
Med. Diss. Würzburg 1975

59. LUNDBERG, M., NORD, P.G., ASTRAND, P.: Changes in masticatory function after surgical treatment of mandibular prognathism.
Acta odont. scan. 32, 39-49 (1974)

60. LUNDSTRÖM, A.: X-ray cephalometry in clinical orthodontics.
European Orthodontic Society, Report of Congress (Den Haag), 121-135 (1967)

61. MERVILLE, L., LARTIGAU, G.: Etude orthodontique pré- et post-opératoire de vingt cas de prognathisme mandibulaire.
Revue de stomatologie 69, 481-489 (1968)

62. MOORE, A.W.: Cephalometrics as a diagnostic tool.
J. Amer. dent. Ass. 82, 775-781 (1971)

63. MORILL, L.R., BAUMRIND, S., MILLER, D.: Surgical correction of mandibular prognathism - A cephalometric report.
Amer. J. Orthodont. 65, 503-518 (1974)

64. NAWRATH, K.: Möglichkeiten und Grenzen beim fernröntgenologischen Nachweis der Bißverlagerung.
Stoma (Heidelberg) 19, 208-220 (1966)

65. Mc NEILL, R.W., PROFFIT, W.R., WHITE, R.P.: Cephalometric prediction for orthodontic surgery.
Angle Orthodont. 42, 154-164 (1972)

66. NORDERVAL, K.: Regressionsanalyse zur Beschreibung der Incisivistellung.
In: HASUND, A.: Klinische Kephalometrie für die Bergen-Technik, Kieferorthopädische Abteilung des zahnärztlichen Institutes der Universität Bergen in Bergen, Norwegen 1973

67. ODEGAARD, J.: Mandibular rotation studied with the aid of metal implant.
Amer. J. Orthodont. 74, 450-453 (1978)

68. OKA, S.W., TRUSSELL, H.J.: Digital image enhancement of cephalograms.
Angle Orthodont. 48, 80-84 (1978)

69. PAWLAK, D.F., ITKIN, A.B., ZWEIG, B., STADELMANN, R., LAPEYROLERIE, F.M.: The modified sagittal osteotomy of the mandible: Two case reports. Amer. J. Orthodont. 74, 450-453 (1978)

70. PEPERSACK, W.J., CHAUSSE, J.M.: Long term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. J. max.-fac. Surg. 6, 117-140 (1978)

71. PHILLIPS, J.G.: Photo-cephalometric analysis in treatment planning for surgical correction of facial disharmonies. J. max.-fac. Surg. 6, 174-179 (1978)

72. PLATZER, K.M.: The use of cephalometrics in surgical-orthodontics. J. Clin. Orthodont. 8, 341-351 (1974)

73. RAKOSI, T.: Progenie im Fernröntgenbild. Fortschr. Kieferorthop. 39, 486-492 (1978)

74. REITZIK, M.: Cephalometry in the surgical correction of prognathism. Brit. J. oral Surg. 10, 1-11 (1972 a)

75. REITZIK, M.: The use of lateral skull radiographs for cephalometric assessment. Brit. J. oral Surg. 10, 12-15 (1972 b)

76. REITZIK, M.: Surgically corrected mandibular prognathism - A cephalometric analysis of fifty cases. Amer. J. Orthodont. 66, 82-95 (1974)

77. RICKETTS, R.M., BENCH, R.W., HILGERS, J.J., SCHULHOF, R.: An overview of computerized cephalometrics. Amer. J. Orthodont. 61, 1-28 (1972)

78. RIDELL, A., SÖREMARK, R., LUNDBERG, M.: Roentgen-cephalometric analysis of the jaws in subjects with and without mandibular protrusion. Acta odont. scan. 29, 103-121 (1971 a)

79. RIDELL, A., SÖREMARK, R., LUNDBERG, M.: Positional changes of the mandible after surgical correction of mandibular protrusion by horizontal osteotomy of the rami. Acta odont. scan. 29, 123-137 (1971 b)

80. RIEDEL, R.A.: Relation of maxillary structures to the cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthodont. 22, 142-145 (1952)

81. RINDERER, L.: Die Züricher Fernröntgenanalyse und danach ermittelte Mittelwertbeziehungen bei Züricher Kindern. Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 80, 597-604 (1970)

82. ROBINSON, M., TANAKA, S.: Simplified metal bone-marker method for evaluation of surgical orthodontics: Report of first use. Amer. J. Orthodont. 74, 315-317 (1978)

83. ROBINSON, S.W., SPEIDEL, T.M., ISAACSON, R.J., WORMS, F.W.: Soft tissue profile change produced by reduction of mandibular prognathism. Angle Orthodont. 42, 227-235 (1972)

84. RUHLAND, A.: Die Variationsbreite von Fernröntgendurchzeichnungen. Fortschr. Kieferorthop. 30, 67-71 (1969)

85. SACHS, L.: Angewandte Statistik. 4. Auflage, Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York (1974)

86. SALZMANN, J.A.: Limitations of roentgenographic cephalometrics. Amer. J. Orthodont. 50, 169-188 (1964)

87. SAVARA, B.S.: The role of computers in dentofacial research and the development of diagnostic aids. Amer. J. Orthodont. 61, 231-245 (1972)

88. SCHMELZLE, R.: Angewandte Methode zur lamellären Spaltung im Kieferkörper. Persönliche Mitteilung. (1978)

89. SCHMID, G.: Gesichtsschädelaufbau bei anatomisch korrekter Okklusion - Eine fernröntgenologische Untersuchung an 91 Kindern und 45 Erwachsenen. Med. Diss. Tübingen 1976

90. SCHMUTH, G.P.F.: Methodische Schwierigkeiten bei der Anwendung der Röntgenkephalometrie in der Kieferorthopädie. Fortschr. Kieferorthop. 32, 317-325 (1971)

91. SCHMUTH, G.P.F.: Die Problematik einer metrischen Auswertung von Röntgenaufnahmen in der Kieferorthopädie. Dtsch. zahnärztl. Z. 29, 327-330 (1974)

92. SCHMUTH, G.P.F., ALTUNA, G.: Wie genau sind röntgenkephalometrische Befunde ? Österr. Z. Stomat. 68, 370-381 (1971)

93. SCHRÖDER, F.: Die operative Behandlung der Progenie. Filmvortrag auf der gemeinsamen Tagung der American Society of Maxillofacial Surgeons mit der Deutschen Gesellschaft für Kiefer- u. Gesichtschirurgie, Philadelphia 28.5.-31.5.1968
In: SCHWENZER, N.: Die Anwendungsmöglichkeiten der stufenförmigen Osteotomie im aufsteigenden Ast.
Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 18, 138-142 (1974)

94. SCHUCHARDT, K.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

95. OBWEGESER, H.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

96. DAL PONT, G.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

97. DINGMANN, R.O.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

98. ERNST, F.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

99. KOSTECKA, F.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

100. IMMENKAMP, A.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

101. KÖLE, H.: Methoden zur Dysgnathieoperation.

In: KRÜGER, E.: Lehrbuch der chirurgischen Zahn-, Mund und Kieferheilkunde, Bd. 2, 2. Aufl., S. 247-303, Quintessenz, Berlin (1976)

102. SCHÜLE, H.: Ästhetische Gesichtspunkte bei der Planung von Progenieoperationen.
Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 46, 219-244 (1966)

103. SCHULHOF, R.J.: Die Computerwachstumsvorhersage, eine Hilfe für den Kieferorthopäden.
Fortschr. Kieferorthop. 39, 363-375 (1978)

104. SCHULHOF, R.J., BAGHA, L.: A statistical evaluation of the Ricketts and Johnston growth-forecasting methods.
Amer. J. Orthodont. 67, 258-276 (1975)

105. SCHWARZ, A.M.: Lehrgang der Gebißregelung, Bd. 1, 1. Aufl., Urban & Schwarzenberg, Wien-Innsbruck (1936)

106. SCHWARZ, A.M.: Die Röntgenostatik.
Urban & Schwarzenberg, Wien-Innsbruck (1958)

107. SCHWARZE, C.W., MÖDDER, U.: Die Xeroradiographie - ein Fortschritt für die Kieferorthopädie. Fortschr. Kieferorthop. 39, 234-247 (1978)

108. SCHWENZER, N.: Die Anwendungsmöglichkeiten der stufenförmigen Osteotomie im aufsteigenden Ast. Fortschr. Kiefer- u. Gesichtschir. 18, 138-142 (1974)

109. SCHWENZER, N.: Heutige Verfahren zur chirurgischen Korrektur der Progenie. Fortschr. Kieferorthop. 39, 493-502 (1978)

110. SIMPSON, C.O.: A procedure for obtaining radiographic images of facial profile in the sagittal plane. Amer. J. Orthodont. 15, 79-85 (1929)

111. SIMPSON, W.: The results of surgery for mandibular prognathism. Brit. J. oral Surg. 12, 166-176 (1974)

112. SLAGSVOLD, O., PEDERSEN, K.: Gonial angle distortion in lateral head films: a methodologic study. Amer. J. Orthodont. 71, 554-564 (1977)

113. SOLOW, B.: Computers in cephalometric research. Comput. Biol. Med. 1, 49 (1970)

114. SPIELMANN, B.: Mittelwertbeziehungen an Modellen und Fernröntgenbildern von 100 sechszehnjährigen Schülern mit Neutralokklusion. Med. Diss. Zürich 1964

115. STEINER, C.C.: Cephalometrics for you and me. Amer. J. Orthodont. 39, 729-755 (1953)

116. STEINER, C.C.: Cephalometrics in clinical practice. Angle Orthodont. 29, 8-29 (1959)

117. STEINER, C.C.: The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Amer. J. Orthodont. 46, 721-735 (1960)

118. STEINER, C.C.: Tabellen akzeptabler Kompromisse für die Incisivistellung. In: STOCKFISCH, H.: Fernröntgen-Diagnose/Fernröntgen-Prognose, Hüthig Verlag, Heidelberg (1975)

119. STOCKFISCH, H.: Fernröntgen-Diagnose/Fernröntgen-Prognose. Hüthig Verlag, Heidelberg (1975)

120. TWEED, C.H.: Indications for the extractions of teeth in orthodontic procedure. Amer. J. Orthodont. 30, 405-428 (1944)

121. VIJAYARAGHAVAN, K., RICHARDSON, A., WHITLOCK, R.I.H.: Post-operative relapse following sagittal split osteotomy. Brit. J. oral Surg. 12, 63-69 (1974)

122. VOY, E.-D.: Technik und Ergebnisse der Zungenverkleinerungen bei konservativer und operativer Dysgnathiebehandlung. Med. Diss. Tübingen 1975

123. VOY, E.-D., HEHN, R.: Rationelle Auswertung des lateralen Fernröntgenbildes mit Hilfe des Magnetostriktionsprinzipes. Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 418-420 (1980)

124. WALKER, G.F.: Cephalometrics and the computer. J. dent. Res. 46, 1211 (1967)

125. WALKER, G.F., KOWALSKI, C.J.: A two-dimensional coordinate model for the quantification, description, analysis, prediction and simultation of craniofacial growth. Growth 35, 191-211 (1971)

126. WALKER, G.F., KOWALSKI, C.J.: Computer morphometrics in craniofacial biology. Comput. Biol. Med. 2, 235-249 (1972)

127. WALKER, G.F., KOWALSKI, C.J.: On the use of SNA and SNB angles in cephalometric analysis. Amer. J. Orthodont. 64, 517-523 (1973)

128. WISTH, P.J.: Integumental profile changes caused by surgical treatment of mandibular protrusion. Int. J. oral Surg. 4, 32-39 (1975)

129. WUNDERER, S.: Indikation zu kieferchirurgisch-orthopädischen Eingriffen - Erfolge und Mißerfolge. Österr. Z. Stomat. 70, 382-386 (1973)

TABELLARISCHER ANHANG

Kephalometrische Daten unserer Gebißanomaliegruppen zum

Tab. 1 : Praeoperativen Zeitpunkt
Tab. 1a: Progeniegruppe, aufgeteilt in die klinischen Diagnosen

Tab. 2 : Postoperativen Zeitpunkt
Tab. 2a: Progeniegruppe, aufgeteilt in die klinischen Diagnosen (postoperativer und nachuntersuchter Zeitpunkt)

Tab. 3 : Nachuntersuchten Zeitpunkt

Vergleich der prae- und postoperativen Daten von:

Tab. 4 : 52 Patienten der Anomaliegruppe Progenie
Tab. 4a: 37 Patienten der Anomaliegruppe Progenie, die nur nach OBWEGESER/DAL PONT operiert wurden
Tab. 4b: 7 Patienten der Anomaliegruppe Progenie, die nur nach DINGMANN operiert wurden

Tab. 5 : 4 Patienten der Anomaliegruppe Mikrogenie

Tab. 6 : 13 Patienten der Anomaliegruppe Offener Biß

Tab. 7 : 17 Patienten der Anomaliegruppe Prognathie

Vergleich der postoperativen und nachuntersuchten kephalometrischen Daten von:

Tab. 8 : 14 Patienten der Anomaliegruppe Progenie
Tab. 8a: 11 Patienten der Anomaliegruppe Progenie, die nur nach OBWEGESER/DAL PONT operiert wurden

Darstellung des Erhebungsheftes

ERLÄUTERUNG

zu den Tabellen 1 - 3:

$\bar{x}$: Mittelwert
s : Standardabweichung

zu den Tabellen 4 - 7:

Diff. $\Delta x = \bar{x}$ praeop. - $\bar{x}$ postop.
Positive Werte in dieser Spalte bedeuten also eine Reduktion durch die Operation, negative eine Vergrößerung.

zu den Tabellen 8 + 8a:

Diff. $\Delta x = \bar{x}$ postop. - $\bar{x}$ nachuntersucht
Positive Werte in dieser Spalte bedeuten also eine Reduktion, negative eine Vergrößerung in der postoperativen Folgezeit.

P (%)	:	Wahrscheinlichkeit in Prozent, daß sich eine beobachtete Differenz nur durch Zufall erklären läßt.
NH +	:	Nullhypothese wird beibehalten
NH - / S	:	Nullhypothese wird abgelehnt, der Unterschied ist statistisch signifikant.

Tabelle 1 : Praeoperative kephalometrische Daten unserer Gebißanomaliegruppen

Anomaliegruppe	Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
Anzahl der praeoperativen Fernröntgenbilder	138	11	22	28

WINKEL (in Grad)		Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
SNA	$\bar{x}$	78,92	80,27	78,17	82,76
	s	4,53	2,79	3,23	3,76
SNB	$\bar{x}$	83,90	72,89	74,47	75,66
	s	4,66	2,96	4,65	4,79
ANB	$\bar{x}$	- 4,98	7,38	3,70	7,10
	s	3,25	2,24	2,66	2,64
SNPg	$\bar{x}$	85,00	75,61	75,26	77,26
	s	4,77	2,87	5,04	5,53
NSGn	$\bar{x}$	65,15	69,57	74,40	69,67
	s	4,72	3,16	6,12	6,51
NSA'	$\bar{x}$	41,44	40,38	41,86	39,28
	s	2,79	1,53	3,02	2,22
N-S/Sp-Pm	$\bar{x}$	8,69	9,36	8,39	7,86
	s	3,66	2,88	3,12	2,50
N-S/M-tgo	$\bar{x}$	35,67	34,97	44,73	35,89
	s	7,17	8,57	8,97	10,68
Sp-Pm/M-tgo	$\bar{x}$	26,98	25,61	36,34	28,02
	s	6,95	8,38	7,61	10,97
MtgoAr	$\bar{x}$	132,64	123,50	134,33	126,97
	s	6,08	8,28	9,41	7,70
tgo-M/B-Pg	$\bar{x}$	53,18	55,47	55,80	58,28
	s	7,14	7,68	5,64	6,63
is-isa/ii-iia	$\bar{x}$	144,44	123,00	131,10	118,16
	s	10,40	11,10	9,14	9,70
is-isa/N-A	$\bar{x}$	24,99	28,51	22,19	30,36
	s	5,82	8,25	8,85	7,68
is-isa/N-S	$\bar{x}$	103,84	108,61	100,54	113,12
	s	6,67	8,83	10,06	8,76
ii-iia/N-B	$\bar{x}$	15,72	21,49	23,26	24,37
	s	7,17	12,02	6,03	9,39
ii-iia/N-S	$\bar{x}$	68,00	51,61	51,21	51,29
	s	8,63	10,66	7,49	12,28
ii-iia/M-tgo	$\bar{x}$	76,19	94,37	84,06	92,83
	s	7,46	9,59	9,13	9,00

Fortsetzung Tabelle 1

STRECKEN (in mm)		Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
N-S	$\bar{x}$	69,99	71,68	70,07	70,98
	s	3,68	2,56	3,84	2,63
S-A'	$\bar{x}$	79,13	82,09	78,65	83,07
	s	5,28	2,82	4,54	4,09
A'-Pm	$\bar{x}$	45,54	49,90	45,67	49,34
	s	3,78	2,42	2,94	2,65
is-NA	$\bar{x}$	5,36	6,02	4,92	7,48
	s	2,29	2,39	3,07	2,34
ii-NB	$\bar{x}$	2,48	3,97	4,94	5,75
	s	2,69	4,10	2,43	3,47
Pg-NB	$\bar{x}$	2,27	5,24	1,68	3,10
	s	2,13	4,02	2,31	2,75
M-tgo	$\bar{x}$	77,75	70,62	72,36	69,77
	s	5,57	3,83	5,16	4,53
Ar-tgo	$\bar{x}$	51,73	44,51	46,56	47,33
	s	5,68	6,27	5,45	5,65
N-Sp'	$\bar{x}$	53,34	54,44	54,34	53,69
	s	3,56	2,94	4,09	3,15
Sp'-M	$\bar{x}$	72,40	64,54	77,23	67,44
	s	7,78	6,18	5,67	8,51
S-tgo	$\bar{x}$	80,06	76,52	77,86	78,13
	s	6,85	8,65	7,75	6,67
N-M	$\bar{x}$	125,74	118,98	131,57	121,13
	s	9,75	7,57	8,83	10,11
S-L	$\bar{x}$	59,37	44,09	38,05	45,14
	s	10,59	6,24	13,51	12,31
S-E	$\bar{x}$	17,18	20,00	20,77	18,89
	s	3,68	4,64	3,79	2,70
E-L	$\bar{x}$	76,55	64,09	58,82	64,04
	s	10,79	9,42	12,78	12,62
ii/x-is/x	$\bar{x}$	- 4,22	10,25	6,57	10,72
	s	3,48	3,62	3,17	2,73
is/y-ii/y	$\bar{x}$	0,23	7,70	- 2,50	7,05
	s	3,33	4,35	1,77	4,21
VERHÄLTNISSE					
(ii-NB)-(Pg-NB)	$\bar{x}$	0,23	- 1,36	3,26	2,65
	s	4,31	8,03	4,36	5,80
(A'-Pm):(M-tgo)	$\bar{x}$	0,59	0,71	0,63	0,71
	s	0,05	0,04	0,05	0,05
(M-tgo):(Ar-tgo)	$\bar{x}$	1,52	1,61	1,57	1,49
	s	0,17	0,24	0,19	0,19
(N-Sp'):(Sp'-M)	$\bar{x}$	0,74	0,85	0,70	0,81
	s	0,08	0,08	0,05	0,09
(S-tgo):(N-M)	$\bar{x}$	0,64	0,64	0,59	0,65
	s	0,05	0,07	0,06	0,08

Tabelle 1a : Praeoperative kephalometrische Daten der Progeniegruppe, aufgeteilt in die Diagnose-Untergruppen

klin.Diagnose	Progenie (+Pseudopr.)	progen offener Biß	progener Zwangsbiß	Latero-gnathie
Anzahl der praeoperativen Fernröntgenbilder	105	21	8	4

WINKEL (in Grad)		Progenie (+Pseudopr.)	progen o. Biß	progener Zwangsbiß	Latero-gnathie
SNA	$\bar{x}$	79,02	77,79	81,14	77,57
	s	4,41	5,18	4,93	1,19
SNB	$\bar{x}$	84,48	81,24	84,80	80,59
	s	4,60	4,29	4,81	1,92
ANB	$\bar{x}$	- 5,46	- 3,45	- 3,66	- 3,02
	s	3,34	2,60	2,39	1,59
SNPg	$\bar{x}$	85,60	82,35	85,60	81,95
	s	4,70	4,48	4,92	2,68
NSGn	$\bar{x}$	64,66	68,16	62,97	66,55
	s	4,71	4,39	3,52	2,25
NSA'	$\bar{x}$	41,52	42,00	39,15	40,77
	s	2,83	2,72	1,87	1,35
N-S/Sp-Pm	$\bar{x}$	8,81	8,40	8,58	7,32
	s	3,84	3,32	2,83	2,50
N-S/M-tgo	$\bar{x}$	35,17	40,07	29,60	37,66
	s	7,24	5,27	6,22	3,19
Sp-Pm/M-tgo	$\bar{x}$	26,37	31,68	21,01	30,33
	s	6,83	6,19	4,68	2,71
MtgoAr	$\bar{x}$	132,63	134,75	128,31	130,45
	s	6,26	4,63	6,01	4,05
tgo-M/B-Pg	$\bar{x}$	53,14	50,67	60,36	51,85
	s	7,11	6,19	7,06	4,02
is-isa/ii-iia	$\bar{x}$	145,10	139,92	144,95	149,69
	s	10,23	11,81	6,37	9,95
is-isa/N-A	$\bar{x}$	25,00	26,30	22,51	22,91
	s	5,90	6,13	2,99	5,78
is-isa/N-S	$\bar{x}$	103,97	103,94	103,66	100,48
	s	6,63	7,60	5,69	5,64
ii-iia/N-B	$\bar{x}$	15,43	18,04	16,19	10,42
	s	7,19	7,38	5,97	5,81
ii-iia/N-S	$\bar{x}$	68,85	63,20	68,61	70,17
	s	8,44	9,08	8,18	5,94
ii-iia/M-tgo	$\bar{x}$	75,79	76,73	81,80	72,18
	s	7,61	6,58	6,91	5,24

Fortsetzung Tabelle 1a

STRECKEN (in mm)		Progenie (+Pseudopr.)	progen o. Biß	progener Zwangsbiß	Latero-gnathie
N-S	$\bar{x}$	69,73	69,93	73,31	70,25
	s	3,68	3,60	3,55	0,96
S-A'	$\bar{x}$	79,05	78,10	83,81	77,11
	s	5,23	5,13	5,81	0,38
A'-Pm	$\bar{x}$	45,39	44,89	49,52	45,16
	s	3,75	3,62	3,45	1,57
is-NA	$\bar{x}$	5,38	5,57	4,57	5,35
	s	2,24	2,93	1,06	1,89
ii-NB	$\bar{x}$	2,43	3,09	2,60	0,25
	s	2,73	2,71	2,04	1,63
Pg-NB	$\bar{x}$	2,28	2,42	1,57	2,76
	s	2,15	2,32	1,89	1,57
M-tgo	$\bar{x}$	77,89	76,92	78,21	77,37
	s	5,34	7,07	5,74	3,15
Ar-tgo	$\bar{x}$	51,83	50,62	56,13	46,21
	s	5,54	4,92	7,52	3,99
N-Sp'	$\bar{x}$	53,35	53,25	53,69	51,55
	s	3,52	4,11	3,53	1,38
Sp'-M	$\bar{x}$	71,77	76,42	70,18	72,73
	s	7,85	8,14	3,00	5,41
S-tgo	$\bar{x}$	79,97	79,36	85,21	75,79
	s	6,36	7,27	10,52	5,44
N-M	$\bar{x}$	125,12	129,94	123,88	123,82
	s	9,84	10,47	6,11	4,67
S-L	$\bar{x}$	60,40	53,26	64,50	54,00
	s	10,48	9,79	9,92	6,15
S-E	$\bar{x}$	17,01	17,17	19,94	16,13
	s	3,37	5,11	3,20	2,06
E-L	$\bar{x}$	77,42	70,43	84,44	70,13
	s	10,50	10,42	9,88	6,02
ii/x-is/x	$\bar{x}$	- 4,96	- 1,90	- 3,63	1,00
	s	3,43	2,43	1,46	2,38
is/y-ii/y	$\bar{x}$	0,92	- 4,14	3,63	- 1,00
	s	2,74	2,30	3,01	1,96
VERHÄLTNISSE					
(ii-NB)-(Pg-NB)	$\bar{x}$	0,18	0,67	1,02	- 2,50
	s	4,36	4,57	3,79	2,11
(A'-Pm):(M-tgo)	$\bar{x}$	0,58	0,59	0,64	0,58
	s	0,05	0,05	0,06	0,03
(M-tgo):(Ar-tgo)	$\bar{x}$	1,52	1,53	1,41	1,68
	s	0,17	0,16	0,19	0,09
(N-Sp'):(Sp'-M)	$\bar{x}$	0,75	0,71	0,76	0,72
	s	0,08	0,07	0,03	0,07
(S-tgo):(N-M)	$\bar{x}$	0,64	0,61	0,69	0,61
	s	0,05	0,04	0,06	0,03

Tabelle 2 : Postoperative kephalometrische Daten unserer Gebißanomaliegruppen

Anomaliegruppe	Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
Anzahl der post-operativen Fern-röntgenbilder	66	10	15	21

WINKEL (in Grad)		Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
SNA	$\bar{x}$	79,29	82,00	79,45	79,78
	s	4,56	2,49	3,07	3,92
SNB	$\bar{x}$	80,06	74,66	76,30	74,71
	s	5,00	3,61	3,83	4,39
ANB	$\bar{x}$	- 0,77	7,34	3,15	5,07
	s	2,77	2,92	1,69	3,30
SNPg	$\bar{x}$	81,61	77,04	77,31	76,32
	s	4,96	4,34	4,19	5,34
NSGn	$\bar{x}$	67,25	70,26	71,93	70,75
	s	5,02	3,92	5,15	5,29
NSA'	$\bar{x}$	41,03	39,53	41,80	40,41
	s	3,09	1,85	2,56	2,57
N-S/Sp-Pm	$\bar{x}$	8,33	9,69	8,08	8,31
	s	3,89	2,69	2,76	2,43
N-S/M-tgo	$\bar{x}$	35,66	40,31	40,64	38,81
	s	7,74	8,38	7,72	9,21
Sp-Pm/M-tgo	$\bar{x}$	27,34	30,61	32,56	30,58
	s	7,05	8,86	6,66	9,24
MtgoAr	$\bar{x}$	128,61	129,64	131,89	129,02
	s	8,29	7,53	7,60	6,81
tgo-M/B-Pg	$\bar{x}$	53,90	47,99	55,54	54,02
	s	7,70	10,52	7,12	12,60
is-isa/ii-iia	$\bar{x}$	144,34	128,93	135,61	132,83
	s	8,98	19,84	10,59	9,36
is-isa/N-A	$\bar{x}$	25,71	14,50	20,56	18,43
	s	5,72	16,26	7,35	9,83
is-isa/N-S	$\bar{x}$	105,12	96,50	100,01	97,40
	s	6,96	15,39	9,39	10,33
ii-iia/N-B	$\bar{x}$	10,81	29,76	20,68	23,75
	s	7,31	10,16	6,49	8,56
ii-iia/N-S	$\bar{x}$	69,07	45,43	55,62	50,75
	s	8,74	12,16	7,67	10,84
ii-iia/M-tgo	$\bar{x}$	75,09	94,97	83,75	89,55
	s	7,84	11,98	7,72	9,12

Fortsetzung Tabelle 2

STRECKEN (in mm)		Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
N-S	$\bar{x}$	70,42	71,40	69,80	71,64
	s	4,06	3,44	3,73	2,47
S-A'	$\bar{x}$	79,61	83,33	79,68	81,15
	s	5,20	4,31	4,41	3,96
A'-Pm	$\bar{x}$	46,54	50,06	46,60	47,13
	s	3,92	2,70	3,21	2,89
is-NA	$\bar{x}$	5,44	1,33	3,86	3,38
	s	2,54	4,72	2,60	3,79
ii-NB	$\bar{x}$	0,79	7,24	4,65	5,64
	s	2,74	3,83	2,44	2,94
Pg-NB	$\bar{x}$	3,21	4,75	2,05	3,18
	s	2,80	3,37	2,72	3,31
M-tgo	$\bar{x}$	75,26	71,43	72,87	70,96
	s	6,35	6,38	5,02	5,38
Ar-tgo	$\bar{x}$	49,84	43,15	46,80	46,35
	s	6,77	6,45	5,25	6,15
N-Sp'	$\bar{x}$	53,23	53,97	54,49	54,19
	s	3,50	2,77	3,43	3,07
Sp'-M	$\bar{x}$	70,98	69,81	73,89	70,04
	s	7,62	5,29	5,58	5,67
S-tgo	$\bar{x}$	79,70	75,12	79,10	77,20
	s	8,41	8,39	8,58	7,49
N-M	$\bar{x}$	124,21	123,78	128,38	124,24
	s	9,86	6,23	8,45	6,98
S-L	$\bar{x}$	53,02	45,80	42,93	43,93
	s	11,11	8,85	11,20	11,23
S-E	$\bar{x}$	18,22	17,95	20,87	19,14
	s	3,96	4,27	4,20	3,74
E-L	$\bar{x}$	71,24	63,75	63,80	63,07
	s	11,28	11,33	10,78	12,66
ii/x-is/x	$\bar{x}$	3,10	3,38	3,63	3,72
	s	1,95	1,69	1,51	2,05
is/y-ii/y	$\bar{x}$	2,68	4,06	1,93	4,94
	s	1,83	2,50	1,35	1,80
VERHÄLTNISSE					
(ii-NB)-(Pg-NB)	$\bar{x}$	- 2,37	2,38	2,60	2,72
	s	4,99	6,07	4,77	5,61
(A'-Pm):(M-tgo)	$\bar{x}$	0,62	0,70	0,64	0,67
	s	0,06	0,05	0,06	0,06
(M-tgo):(Ar-tgo)	$\bar{x}$	1,53	1,68	1,58	1,55
	s	0,23	0,21	0,22	0,21
(N-Sp'):(Sp'-M)	$\bar{x}$	0,76	0,78	0,74	0,78
	s	0,07	0,07	0,04	0,07
(S-tgo):(N-M)	$\bar{x}$	0,64	0,61	0,62	0,62
	s	0,06	0,06	0,06	0,07

Tabelle 2a : Postoperative und nachuntersuchte kephalometrische Daten der Progeniegruppe, aufgeteilt in die Diagnose-Untergruppen Progenie (einschl. Pseudoprogenie) und progen offener Biß

Zeitpunkt		postoperativ		nachuntersucht	
Anzahl der Fernröntgenbilder		54	7	45	4
WINKEL (in Grad)		Progenie (+Pseudopr.)	progen o. Biß	Progenie (+Pseudopr.)	progen o. Biß
SNA	$\bar{x}$	79,60	77,27	79,62	78,35
	s	4,68	4,20	4,66	4,41
SNB	$\bar{x}$	80,61	76,70	80,87	78,76
	s	4,89	4,72	4,70	4,92
ANB	$\bar{x}$	- 1,01	0,58	- 1,25	- 0,41
	s	2,67	3,12	3,03	1,08
SNPg	$\bar{x}$	82,06	79,23	82,20	80,05
	s	4,97	4,97	5,02	5,47
NSGn	$\bar{x}$	66,90	69,94	67,49	70,14
	s	5,13	4,84	5,06	6,39
NSA'	$\bar{x}$	41,02	42,49	41,69	42,72
	s	3,06	3,47	3,39	2,97
N-S/Sp-Pm	$\bar{x}$	8,37	9,59	8,77	8,64
	s	3,79	3,67	4,79	1,74
N-S/M-tgo	$\bar{x}$	35,41	38,99	38,84	43,09
	s	7,85	6,13	7,86	7,10
Sp-Pm/M-tgo	$\bar{x}$	27,04	29,40	30,34	34,45
	s	7,23	5,67	7,00	7,59
MtgoAr	$\bar{x}$	128,48	130,70	134,48	135,76
	s	8,36	7,22	8,63	6,51
tgo-M/B-Pg	$\bar{x}$	54,32	48,06	51,28	49,06
	s	7,27	4,63	6,89	6,69
is-isa/ii-iia	$\bar{x}$	144,47	147,86	140,99	136,01
	s	8,84	9,80	11,27	15,30
is-isa/N-A	$\bar{x}$	26,08	22,23	26,23	27,08
	s	5,44	6,15	6,45	6,62
is-isa/N-S	$\bar{x}$	105,75	99,50	106,47	105,43
	s	6,43	7,62	6,06	5,39
ii-iia/N-B	$\bar{x}$	10,75	9,34	13,71	17,34
	s	7,41	6,92	8,49	9,48
ii-iia/N-S	$\bar{x}$	69,66	67,36	67,67	61,44
	s	8,74	8,83	9,85	13,24
ii-iia/M-tgo	$\bar{x}$	74,72	73,66	73,81	75,47
	s	7,97	4,68	8,36	9,96

Forts. Tab.2a

STRECKEN (in mm)		postoperativ		nachuntersucht	
		Progenie (+Pseudopr.)	progen o. Biß	Progenie (+Pseudopr.)	progen o. Biß
N-S	$\bar{x}$	69,82	72,64	68,88	69,37
	s	4,03	2,64	3,92	0,75
S-A'	$\bar{x}$	79,34	80,90	78,86	78,78
	s	5,37	4,07	5,70	3,42
A'-Pm	$\bar{x}$	46,25	47,92	45,16	45,74
	s	3,99	2,94	4,05	2,43
is-NA	$\bar{x}$	5,67	4,19	5,75	7,59
	s	2,33	3,08	2,78	5,17
ii-NB	$\bar{x}$	0,75	0,68	1,70	3,03
	s	2,80	2,50	2,97	3,19
Pg-NB	$\bar{x}$	2,93	5,68	2,72	2,69
	s	2,71	2,46	2,37	1,26
M-tgo	$\bar{x}$	74,78	78,92	73,45	71,01
	s	6,10	8,56	5,09	3,87
Ar-tgo	$\bar{x}$	49,55	50,13	48,49	48,08
	s	6,66	6,79	6,53	2,18
N-Sp'	$\bar{x}$	52,96	56,18	53,25	54,99
	s	3,37	3,99	3,69	3,63
Sp'-M	$\bar{x}$	70,17	75,55	70,85	75,46
	s	7,61	8,14	6,37	8,78
S-tgo	$\bar{x}$	79,20	81,30	77,03	79,54
	s	7,87	11,09	8,00	3,32
N-M	$\bar{x}$	123,13	131,73	124,11	130,45
	s	9,83	10,49	8,61	9,99
S-L	$\bar{x}$	53,50	48,93	52,79	47,75
	s	11,22	11,10	11,36	12,07
S-E	$\bar{x}$	17,77	20,29	17,03	17,50
	s	3,30	7,75	3,83	2,04
E-L	$\bar{x}$	71,27	69,21	69,81	65,25
	s	11,08	13,10	11,06	11,18
ii/x-is/x	$\bar{x}$	3,00	3,93	1,99	3,87
	s	2,02	1,62	1,67	1,49
is/y-ii/y	$\bar{x}$	2,76	1,93	2,06	0,63
	s	1,70	2,15	1,87	1,11
VERHÄLTNISSE					
(ii-NB)-(Pg-NB)	$\bar{x}$	- 2,11	- 5,00	- 0,97	0,34
	s	5,10	4,77	4,49	4,27
(A'-Pm):(M-tgo)	$\bar{x}$	0,62	0,61	0,62	0,65
	s	0,06	0,05	0,06	0,05
(M-tgo):(Ar-tgo)	$\bar{x}$	1,54	1,59	1,54	1,48
	s	0,24	0,20	0,24	0,09
(N-Sp'):(Sp'-M)	$\bar{x}$	0,76	0,75	0,76	0,73
	s	0,07	0,07	0,07	0,08
(S-tgo):(N-M)	$\bar{x}$	0,64	0,62	0,62	0,61
	s	0,06	0,05	0,06	0,02

Tabelle 3 : Kephalometrische Daten unserer Gebißanomaliegruppen zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (NU)

Anomaliegruppe	Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
Anzahl der NU-Fernröntgenbilder	50	5	5	12

WINKEL (in Grad)		Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
SNA	$\bar{x}$	79,54	79,01	78,75	77,72
	s	4,57	2,84	4,54	2,86
SNB	$\bar{x}$	80,81	74,48	75,16	74,42
	s	4,73	2,05	5,70	4,34
ANB	$\bar{x}$	- 1,27	4,54	3,59	3,30
	s	2,96	2,42	2,78	4,75
SNPg	$\bar{x}$	82,10	77,41	76,13	76,31
	s	5,01	2,47	6,50	4,20
NSGn	$\bar{x}$	67,61	67,75	74,45	70,40
	s	5,15	2,28	7,67	5,02
NSA'	$\bar{x}$	41,69	40,09	42,13	40,97
	s	3,37	1,44	5,58	2,73
N-S/Sp-Pm	$\bar{x}$	8,61	8,50	8,03	8,21
	s	4,67	2,05	4,80	2,42
N-S/M-tgo	$\bar{x}$	38,81	36,38	44,17	35,94
	s	8,19	6,09	11,03	8,83
Sp-Pm/M-tgo	$\bar{x}$	30,44	27,89	36,14	27,73
	s	7,19	5,67	6,81	8,92
MtgoAr	$\bar{x}$	134,21	133,86	134,10	125,54
	s	8,74	5,40	7,47	7,37
tgo-M/B-Pg	$\bar{x}$	51,68	51,01	58,80	56,48
	s	7,82	4,70	5,03	10,49
is-isa/ii-iia	$\bar{x}$	140,49	129,90	135,33	132,57
	s	11,43	15,44	16,33	14,85
is-isa/N-A	$\bar{x}$	26,50	22,87	18,64	23,83
	s	6,54	9,06	9,52	7,46
is-isa/N-S	$\bar{x}$	106,59	102,20	99,01	99,80
	s	6,06	8,89	14,03	8,61
ii-iia/N-B	$\bar{x}$	13,98	21,49	19,47	22,79
	s	8,44	15,01	10,76	10,46
ii-iia/N-S	$\bar{x}$	67,29	53,21	55,69	51,63
	s	10,10	14,11	8,49	14,10
ii-iia/M-tgo	$\bar{x}$	74,19	90,62	80,14	92,43
	s	8,47	8,42	14,10	8,16

Fortsetzung Tabelle 3

STRECKEN (in mm)		Progenie	Mikrogenie	Offener Biß	Prognathie
N-S	$\bar{x}$	69,07	72,90	71,20	71,75
	s	3,87	2,97	5,60	4,22
S-A'	$\bar{x}$	78,97	81,40	80,63	79,24
	s	5,53	2,09	7,31	5,13
A'-Pm	$\bar{x}$	45,34	49,13	47,07	46,04
	s	3,99	3,45	4,93	2,97
is-NA	$\bar{x}$	6,00	4,05	4,34	4,11
	s	3,04	1,16	4,06	2,31
ii-NB	$\bar{x}$	1,77	3,67	5,19	4,96
	s	2,95	5,03	3,25	3,47
Pg-NB	$\bar{x}$	2,63	5,68	2,10	3,74
	s	2,35	4,03	3,44	2,72
M-tgo	$\bar{x}$	73,40	68,06	74,18	71,34
	s	5,07	6,41	5,56	4,22
Ar-tgo	$\bar{x}$	48,82	46,33	54,43	48,13
	s	6,71	6,92	9,41	6,03
N-Sp'	$\bar{x}$	53,37	53,77	55,39	53,65
	s	3,65	1,81	4,14	3,24
Sp'-M	$\bar{x}$	71,29	63,72	81,57	69,08
	s	6,55	2,23	7,06	7,30
S-tgo	$\bar{x}$	77,66	74,36	83,23	79,09
	s	8,22	6,84	12,02	7,18
N-M	$\bar{x}$	124,66	117,49	136,95	122,74
	s	8,71	3,14	6,28	7,67
S-L	$\bar{x}$	52,68	48,80	40,20	44,25
	s	11,45	5,63	19,16	10,43
S-E	$\bar{x}$	17,20	20,00	21,30	20,29
	s	3,78	6,24	3,07	1,81
E-L	$\bar{x}$	69,88	68,80	61,50	64,54
	s	11,33	11,73	17,81	11,26
ii/x-is/x	$\bar{x}$	2,15	4,75	4,70	2,83
	s	1,71	1,76	0,97	4,86
is/y-ii/y	$\bar{x}$	1,94	6,50	0,50	5,29
	s	1,84	3,76	3,35	2,38
VERHÄLTNISSE					
(ii-NB)-(Pg-NB)	$\bar{x}$	- 0,81	- 2,82	3,09	1,22
	s	4,41	8,81	5,63	4,89
(A'-Pm):(M-tgo)	$\bar{x}$	0,62	0,73	0,63	0,65
	s	0,06	0,08	0,06	0,05
(M-tgo):(Ar-tgo)	$\bar{x}$	1,53	1,51	1,38	1,50
	s	0,23	0,37	0,17	0,17
(N-Sp'):(Sp'-M)	$\bar{x}$	0,75	0,84	0,68	0,79
	s	0,07	0,04	0,09	0,11
(S-tgo):(N-M)	$\bar{x}$	0,62	0,63	0,61	0,65
	s	0,06	0,05	0,07	0,06

Tabelle 4 : Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 52 Patienten der Anomaliegruppe Progenie

Anzahl der Fernröntgenbilder: prae- und postoperativ je 52

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δ x	P (%)	NH	S
SNA	79,05	79,21	- 0,16	51,96	+	
SNB	84,54	80,33	4,20	0,0	-	S
ANB	- 5,48	- 1,11	- 4,37	0,0	-	S
SNPg	85,55	81,94	3,61	0,0	-	S
NSGn	64,63	67,28	- 2,65	0,0	-	S
NSA'	41,59	41,43	0,16	29,39	+	
N-S/Sp-Pm	8,54	8,30	0,23	49,47	+	
N-S/M-tgo	34,40	35,29	- 0,88	14,62	+	
Sp-Pm/M-tgo	25,86	26,98	- 1,12	6,61	+	
MtgoAr	131,41	127,21	4,19	0,0	-	S
tgo-M/B-Pg	54,75	53,71	1,04	11,24	+	
is-isa/ii-iia	143,35	144,16	- 0,81	13,30	+	
is-isa/N-A	25,74	26,36	- 0,62	10,01	+	
is-isa/N-S	104,93	105,75	- 0,81	20,81	+	
ii-iia/N-B	16,07	10,57	5,50	0,0	-	S
ii-iia/N-S	68,01	69,55	- 1,54	2,30	-	S
ii-iia/M-tgo	77,23	74,83	2,39	0,0	-	S

Fortsetzung Tabelle 4

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δ x	P (%)	NH	S
N-S	70,12	70,06	0,05	52,35	+	
S-A'	79,44	79,42	0,02	63,65	+	
A'-Pm	45,92	46,18	- 0,25	15,64	+	
is-NA	5,60	5,87	- 0,26	6,10	+	
ii-NB	2,61	0,57	2,04	0,0	-	S
Pg-NB	2,12	3,33	- 1,20	0,0	-	S
M-tgo	78,83	75,95	2,87	0,0	-	S
Ar-tgo	52,23	50,30	1,92	0,19	-	S
N-Sp'	53,65	53,50	0,15	58,02	+	
Sp'-M	72,11	71,35	0,76	13,61	+	
S-tgo	81,07	80,59	0,48	55,92	+	
N-M	125,76	124,85	0,91	6,61	+	
S-L	60,63	53,31	7,32	0,0	-	S
S-E	17,96	18,26	- 0,30	19,67	+	
E-L	78,59	71,57	7,01	0,0	-	S
ii/x-is/x	- 5,02	3,13	- 8,15	0,0	-	S
is/y-ii/y	0,89	2,98	- 2,09	0,0	-	S
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	0,57	- 2,69	3,26	0,0	-	S
(A'-Pm):(M-tgo)	0,58	0,61	- 0,02	0,0	-	S
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,52	1,53	- 0,01	91,04	+	
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,75	0,75	- 0,01	25,28	+	
(S-tgo):(N-M)	0,64	0,64	0,0	82,20	+	

Tabelle 4a : Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 37 Patienten der Anomaliegruppe Progenie, die ausschließlich durch Osteotomie im Bereich des aufsteigenden Astes (OBWEGESER/DAL PONT) operiert wurden

Anzahl der Fernröntgenbilder: prae- und postoperativ je 37

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx	P (%)	NH	S
SNA	79,46	79,48	- 0,02	98,43	+	
SNB	84,86	80,61	4,25	0,0	-	S
ANB	- 5,39	- 1,12	- 4,27	0,0	-	S
SNPg	85,92	82,21	3,71	0,0	-	S
NSGn	64,31	67,06	- 2,74	0,0	-	S
NSA'	41,38	41,34	0,03	81,74	+	
N-S/Sp-Pm	8,92	8,86	0,06	82,93	+	
N-S/M-tgo	34,32	35,46	- 1,14	15,73	+	
Sp-Pm/M-tgo	25,39	26,60	- 1,20	11,25	+	
MtgoAr	131,63	127,19	4,44	0,0	-	S
tgo-M/B-Pg	53,96	53,38	0,57	21,71	+	
is-isa/ii-iia	142,46	143,88	- 1,42	9,23	+	
is-isa/N-A	26,49	26,72	- 0,23	59,81	+	
is-isa/N-S	106,01	106,30	- 0,29	86,63	+	
ii-iia/N-B	16,35	10,74	5,61	0,0	-	S
ii-iia/N-S	68,11	69,60	- 1,49	7,97	+	
ii-iia/M-tgo	77,07	74,46	2,60	0,0	-	S

Fortsetzung Tabelle 4a

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx	P (%)	NH	S
N-S	69,43	69,43	0,0	92,56	+	
S-A'	79,14	79,12	0,02	85,75	+	
A'-Pm	45,99	46,14	- 0,14	53,26	+	
is-NA	5,83	6,07	- 0,23	14,53	+	
ii-NB	2,31	0,52	1,78	0,0	-	S
Pg-NB	2,16	3,24	- 1,08	0,0	-	S
M-tgo	78,66	76,80	1,86	0,91	-	S
Ar-tgo	51,84	49,42	2,42	0,26	-	S
N-Sp'	53,26	53,22	0,04	98,74	+	
Sp'-M	70,92	70,36	0,55	33,78	+	
S-tgo	79,81	78,96	0,85	29,97	+	
N-M	124,18	123,59	0,59	25,14	+	
S-L	60,70	53,40	7,30	0,0	-	S
S-E	17,87	18,44	- 0,56	6,76	+	
E-L	78,58	71,84	6,73	0,0	-	S
ii/x-is/x	- 4,15	3,34	- 7,50	0,0	-	S
is/y-ii/y	1,04	3,10	- 2,06	0,02	-	S
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	0,26	- 2,62	2,88	0,0	-	S
(A'-Pm):(M-tgo)	0,58	0,60	- 0,01	0,79	-	S
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,53	1,58	- 0,04	15,28	+	
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,75	0,76	- 0,01	32,22	+	
(S-tgo):(N-M)	0,64	0,64	0,0	60,41	+	

Tabelle 4b : Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 7 Patienten der Anomaliegruppe Progenie, die ausschließlich durch Ostektomie im horizontalen Ast (DINGMANN) operiert wurden

Anzahl der Fernröntgenbilder: prae- und postoperativ je 7

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx	P (%)	NH	S
SNA	78,53	78,36	0,16	46,52	+	
SNB	83,58	78,65	4,92	1,79	-	S
ANB	- 5,05	- 0,29	- 4,75	1,79	-	S
SNPg	84,40	80,74	3,66	1,79	-	S
NSGn	65,34	67,98	- 2,64	1,79	-	S
NSA'	42,03	42,18	- 0,14	39,80	+	
N-S/Sp-Pm	9,24	9,24	0,0	73,53	+	
N-S/M-tgo	34,92	36,09	- 1,16	12,81	+	
Sp-Pm/M-tgo	25,68	26,84	- 1,16	12,81	+	
MtgoAr	130,74	130,48	0,26	100,00	+	
tgo-M/B-Pg	57,40	52,70	4,70	4,25	-	S
is-isa/ii-iia	142,57	143,34	- 0,76	39,80	+	
is-isa/N-A	26,23	26,30	- 0,07	46,30	+	
is-isa/N-S	104,77	104,67	0,09	46,30	+	
ii-iia/N-B	15,11	10,64	4,47	23,67	+	
ii-iia/N-S	67,35	68,01	- 0,66	61,20	+	
ii-iia/M-tgo	77,72	75,88	1,83	39,08	+	

Fortsetzung Tabelle 4b

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δ x	P (%)	NH	S
N-S	70,64	70,49	0,14	50,01	+	
S-A'	79,83	79,54	0,29	23,67	+	
A'-Pm	45,17	44,99	0,17	39,80	+	
is-NA	5,31	5,54	- 0,23	34,54	+	
ii-NB	4,11	1,10	3,01	1,79	-	S
Pg-NB	1,80	4,45	- 2,65	1,79	-	S
M-tgo	77,50	69,82	7,67	1,79	-	S
Ar-tgo	51,12	51,13	- 0,01	100,00	+	
N-Sp'	54,22	54,45	- 0,22	17,63	+	
Sp'-M	71,69	70,09	1,59	31,04	+	
S-tgo	80,92	81,46	- 0,53	24,88	+	
N-M	125,92	124,55	1,36	49,89	+	
S-L	58,78	51,07	7,71	1,79	-	S
S-E	17,07	16,78	0,28	42,26	+	
E-L	75,85	67,85	8,00	1,79	-	S
ii/x-is/x	- 6,28	3,35	- 9,64	1,79	-	S
is/y-ii/y	1,21	4,00	- 2,78	4,31	-	S
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	2,31	- 3,35	5,66	1,79	-	S
(A'-Pm):(M-tgo)	0,58	0,64	- 0,06	1,79	-	S
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,52	1,37	0,15	1,79	-	S
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,76	0,78	- 0,02	31,04	+	
(s-tgo):(N-M)	0,64	0,65	- 0,01	12,81	+	

Tabelle 5 : Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 4 Patienten der Anomaliegruppe Mikrogenie

Der WILCOXON-Test konnte hier nicht durchgeführt werden, da seine Voraussetzung (Summe der Paare ≥ 6) nicht erfüllt ist.

Anzahl der Fernröntgenbilder: prae- und postoperativ je 4

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx
SNA	82,05	81,69	0,36
SNB	72,98	76,62	- 3,63
ANB	9,07	5,07	3,99
SNPg	75,31	78,23	- 2,91
NSGn	71,00	69,66	1,33
NSA'	40,03	40,17	- 0,14
N-S/Sp-Pm	8,79	8,42	0,37
N-S/M-tgo	37,53	38,51	- 0,97
Sp-Pm/M-tgo	28,74	30,08	- 1,34
MtgoAr	124,66	132,43	- 7,77
tgo-M/B-Pg	61,34	59,09	2,24
is-isa/ii-iia	121,24	123,66	- 2,41
is-isa/N-A	25,41	26,34	- 0,92
is-isa/N-S	107,49	107,93	- 0,44
ii-iia/N-B	24,96	25,79	- 0,82
ii-iia/N-S	48,74	51,60	- 2,86
ii-iia/M-tgo	96,02	91,00	5,01

Fortsetzung Tabelle 5

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx
N-S	70,87	70,99	- 0,12
S-A'	83,17	82,75	0,41
A'-Pm	50,90	50,52	0,37
is-NA	4,03	3,98	0,05
ii-NB	4,96	5,72	- 0,75
Pg-NB	4,69	3,26	1,42
M-tgo	72,73	74,61	- 1,87
Ar-tgo	41,90	45,70	- 3,80
N-Sp'	54,62	54,26	0,35
Sp'-M	66,95	70,95	- 3,99
S-tgo	75,35	77,03	- 1,67
N-M	121,58	125,22	- 3,64
S-L	42,00	47,12	- 5,12
S-E	21,25	21,25	0,0
E-L	63,25	68,37	- 5,12
ii/x-is/x	10,16	4,16	6,00
is/y-ii/y	6,16	2,50	3,66
VERHÄLTNISSE			
(ii-NB)-(Pg-NB)	0,15	2,81	- 2,66
(A'-Pm):(M-tgo)	0,70	0,67	0,02
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,77	1,64	0,12
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,82	0,77	0,05
(S-tgo):(N-M)	0,62	0,61	0,01

Tabelle 6 : Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 13 Patienten der Anomaliegruppe Offener Biß

Anzahl der Fernröntgenbilder: prae- und postoperativ je 13

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx	P (%)	NH	S
SNA	78,84	79,16	- 0,31	8,43	+	
SNB	74,36	75,96	- 1,60	0,23	-	S
ANB	4,48	3,19	1,29	0,37	-	S
SNPg	75,18	76,91	- 1,73	0,23	-	S
NSGn	74,76	72,59	2,16	0,14	-	S
NSA'	42,31	42,18	0,13	46,30	+	
N-S/Sp-Pm	8,37	7,95	0,42	15,79	+	
N-S/M-tgo	43,88	41,05	2,83	0,14	-	S
Sp-Pm/M-tgo	35,50	33,10	2,40	0,14	-	S
MtgoAr	130,83	131,65	- 0,81	10,05	+	
tgo-M/B-Pg	56,98	57,20	- 0,22	69,48	+	
is-isa/ii-iia	129,70	134,77	- 5,07	0,57	-	S
is-isa/N-A	20,88	20,38	0,50	80,67	+	
is-isa/N-S	99,73	99,54	0,19	80,67	+	
ii-iia/N-B	24,92	21,64	3,27	0,29	-	S
ii-iia/N-S	49,43	54,32	- 4,88	0,14	-	S
ii-iia/M-tgo	86,67	84,62	2,04	0,46	-	S

Fortsetzung Tabelle 6

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx	P (%)	NH	S
N-S	70,11	69,96	0,15	23,67	+	
S-A'	79,81	79,82	- 0,01	97,21	+	
A'-Pm	46,66	46,61	0,04	86,13	+	
is-NA	4,30	3,92	0,38	42,15	+	
ii-NB	5,48	4,91	0,57	1,59	-	S
Pg-NB	1,74	1,96	- 0,22	27,87	+	
M-tgo	73,78	73,27	0,50	34,54	+	
Ar-tgo	46,33	47,11	- 0,78	11,58	+	
N-Sp'	55,57	55,10	0,46	3,92	-	S
Sp'-M	77,44	75,08	2,36	0,14	-	S
S-tgo	79,57	80,27	- 0,70	7,11	+	
N-M	133,01	130,19	2,82	0,14	-	S
S-L	37,61	41,96	- 4,34	0,23	-	S
S-E	20,92	21,42	- 0,50	25,53	+	
E-L	58,53	63,38	- 4,84	0,22	-	S
ii/x-is/x	6,46	3,61	2,84	0,41	-	S
is/y-ii/y	- 1,92	1,69	- 3,61	0,14	-	S
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	3,74	2,94	0,79	4,64	-	S
(A'-Pm):(M-tgo)	0,63	0,63	0,0	15,19	+	
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,61	1,57	0,04	13,29	+	
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,71	0,73	- 0,01	0,29	-	S
(S-tgo):(N-M)	0,59	0,61	- 0,01	0,18	-	S

Tabelle 7 : Vergleich der prae- und postoperativen kephalometrischen Daten von 17 Patienten der Anomaliegruppe Prognathie

Anzahl der Fernröntgenbilder: prae- und postoperativ je 17

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δx	P (%)	NH	S
SNA	82,47	79,58	2,89	0,11	-	S
SNB	74,73	73,90	0,82	1,12	-	S
ANB	7,74	5,67	2,06	0,61	-	S
SNPg	76,00	75,04	0,96	0,32	-	S
NSGn	70,95	71,80	- 0,84	1,50	-	S
NSA'	39,23	40,47	- 1,24	1,50	-	S
N-S/Sp-Pm	8,00	8,20	- 0,20	40,80	+	
N-S/M-tgo	38,50	39,62	- 1,12	1,73	-	S
Sp-Pm/M-tgo	30,50	31,42	- 0,91	17,88	+	
MtgoAr	128,37	128,94	- 0,56	13,37	+	
tgo-M/B-Pg	58,65	59,09	- 0,43	33,05	+	
is-isa/ii-iia	117,01	131,04	-14,03	0,09	-	S
is-isa/N-A	28,22	17,94	10,28	0,15	-	S
is-isa/N-S	110,08	96,58	13,49	0,09	-	S
ii-iia/N-B	27,12	25,90	1,21	4,13	-	S
ii-iia/N-S	47,17	47,66	- 0,48	64,96	+	
ii-iia/M-tgo	92,87	91,46	1,41	11,17	+	

Fortsetzung Tabelle 7

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ praeop.	$\bar{x}$ postop.	Diff. Δ x	P (%)	NH	S
N-S	71,24	71,59	- 0,34	75,97	+	
S-A'	83,08	81,00	2,08	0,52	-	S
A'-Pm	49,75	47,17	2,57	0,16	-	S
is-NA	6,80	2,92	3,87	0,18	-	S
ii-NB	6,83	6,36	0,46	10,94	+	
Pg-NB	2,48	2,25	0,23	1,99	-	S
M-tgo	69,93	69,65	0,28	64,16	+	
Ar-tgo	46,06	45,84	0,21	39,67	+	
N-Sp'	53,88	54,32	- 0,44	13,37	+	
Sp'-M	68,64	69,48	- 0,84	43,79	+	
S-tgo	76,47	76,43	0,03	35,19	+	
N-M	122,52	123,81	- 1,28	1,05	-	S
S-L	42,74	41,12	1,62	1,70	-	S
S-E	19,03	19,12	- 0,09	32,80	+	
E-L	61,78	60,24	1,53	0,59	-	S
ii/x-is/x	10,22	3,46	6,75	0,09	-	S
is/y-ii/y	6,39	4,96	1,42	3,03	-	S
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	4,71	4,51	0,19	82,02	+	
(A'-Pm):(M-tgo)	0,71	0,67	0,03	0,44	-	S
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,54	1,54	0,0	91,76	+	
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,79	0,78	0,01	100,00	+	
(S-tgo):(N-M)	0,62	0,61	0,01	12,08	+	

Tabelle 8 : Vergleich der postoperativen und nachuntersuchten (NU) kephalometrischen Daten von 14 Patienten der Anomaliegruppe Progenie

Anzahl der Fernröntgenbilder: postoperativ und nachuntersucht je 14

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ postop.	$\bar{x}$ NU	Diff. Δx	P (%)	NH	S
SNA	79,02	78,99	0,02	50,76	+	
SNB	80,37	80,94	- 0,56	15,79	+	
ANB	- 1,35	- 1,94	0,59	77,75	+	
SNPg	81,35	82,02	- 0,66	19,81	+	
NSGn	67,89	67,30	0,58	87,52	+	
NSA'	41,81	41,64	0,17	33,05	+	
N-S/Sp-Pm	7,63	7,40	0,23	43,26	+	
N-S/M-tgo	37,13	37,30	- 0,17	72,98	+	
Sp-Pm/M-tgo	29,49	29,90	- 0,40	43,26	+	
MtgoAr	130,82	132,01	- 1,18	19,81	+	
tgo-M/B-Pg	55,52	54,34	1,17	20,94	+	
is-isa/ii-iia	143,12	142,37	0,75	43,27	+	
is-isa/N-A	27,17	27,56	- 0,38	23,93	+	
is-isa/N-S	106,64	107,11	- 0,46	13,61	+	
ii-iia/N-B	11,25	12,06	- 0,81	34,65	+	
ii-iia/N-S	69,76	69,48	0,28	43,27	+	
ii-iia/M-tgo	74,41	74,60	- 0,19	75,36	+	

Fortsetzung Tabelle 8

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ postop.	$\bar{x}$ NU	Diff. Δx	P (%)	NH	S
N-S	70,07	69,78	0,28	26,21	+	
S-A'	79,34	78,81	0,52	5,55	+	
A'-Pm	46,53	45,97	0,56	22,09	+	
is-NA	6,00	5,78	0,22	18,23	+	
ii-NB	0,67	0,83	- 0,16	38,81	+	
Pg-NB	1,98	2,19	- 0,21	59,36	+	
M-tgo	74,22	74,84	- 0,62	17,71	+	
Ar-tgo	49,05	48,31	0,73	19,81	+	
N-Sp'	53,87	53,17	0,69	9,62	+	
Sp'-M	70,63	70,45	0,18	72,98	+	
S-tgo	78,98	77,68	1,29	1,85	-	S
N-M	124,51	123,62	0,88	15,19	+	
S-L	51,99	53,24	- 1,25	93,74	+	
S-E	18,71	18,46	0,25	77,98	+	
E-L	70,71	71,71	- 1,00	86,13	+	
ii/x-is/x	2,70	1,75	0,95	30,80	+	
is/y-ii/y	2,95	2,50	0,45	5,97	+	
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	- 1,07	- 1,09	0,01	58,29	+	
(A'-Pm):(M-tgo)	0,63	0,61	0,01	9,62	+	
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,54	1,58	- 0,03	30,02	+	
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,76	0,75	0,01	30,02	+	
(S-tgo):(N-M)	0,63	0,63	0,0	17,71	+	

Tabelle 8a : Vergleich der postoperativen und nachuntersuchten (NU) kephalometrischen Daten von 11 Patienten der Anomaliegruppe Progenie, die ausschließlich durch Osteotomie im Bereich des aufsteigenden Astes (OBWEGESER/DAL PONT) operiert wurden

Anzahl der Fernröntgenbilder: postoperativ und nachuntersucht je 11

WINKEL (in Grad)	$\bar{x}$ postop.	$\bar{x}$ NU	Diff. Δ x	P (%)	NH	S
SNA	79,48	79,68	- 0,19	23,67	+	
SNB	80,19	80,41	- 0,21	31,39	+	
ANB	- 0,71	- 0,73	0,02	59,37	+	
SNPg	81,34	81,50	- 0,16	47,69	+	
NSGn	68,12	68,10	0,01	37,39	+	
NSA'	41,79	41,52	0,27	18,23	+	
N-S/Sp-Pm	8,24	8,13	0,11	78,96	+	
N-S/M-tgo	38,62	39,43	- 0,81	28,60	+	
Sp-Pm/M-tgo	30,38	31,30	- 0,92	24,77	+	
MtgoAr	130,47	131,84	- 1,37	21,32	+	
tgo-M/B-Pg	52,42	51,63	0,78	59,39	+	
is-isa/ii-iia	143,08	140,98	2,09	17,30	+	
is-isa/N-A	25,44	25,58	- 0,14	51,46	+	
is-isa/N-S	105,62	106,16	- 0,54	13,86	+	
ii-iia/N-B	12,30	13,94	- 1,64	10,97	+	
ii-iia/N-S	68,70	67,14	1,55	10,97	+	
ii-iia/M-tgo	74,08	74,80	- 0,71	37,42	+	

Fortsetzung Tabelle 8a

STRECKEN (in mm)	$\bar{x}$ postop.	$\bar{x}$ NU	Diff. Δx	P (%)	NH	S
N-S	69,59	69,36	0,22	49,89	+	
S-A'	79,49	79,17	0,32	24,77	+	
A'-Pm	46,44	45,94	0,49	32,80	+	
is-NA	5,42	5,04	0,37	8,58	+	
ii-NB	1,05	1,47	- 0,42	10,97	+	
Pg-NB	2,26	2,18	0,07	78,96	+	
M-tgo	75,37	75,77	- 0,40	42,36	+	
Ar-tgo	47,32	46,45	0,87	10,95	+	
N-Sp'	54,07	53,48	0,59	21,32	+	
Sp'-M	70,74	71,11	- 0,37	37,39	+	
S-tgo	76,96	75,70	1,26	5,04	+	
N-M	124,82	124,59	0,22	57,50	+	
S-L	51,40	51,49	- 0,09	51,46	+	
S-E	17,63	17,45	0,18	91,88	+	
E-L	69,04	68,95	0,09	75,97	+	
ii/x-is/x	2,77	2,61	0,16	55,41	+	
is/y-ii/y	3,38	2,16	1,22	0,76	-	S
VERHÄLTNISSE						
(ii-NB)-(Pg-NB)	- 0,95	- 0,34	- 0,60	8,58	+	
(A'-Pm):(M-tgo)	0,61	0,60	0,01	28,60	+	
(M-tgo):(Ar-tgo)	1,62	1,65	- 0,02	24,77	+	
(N-Sp'):(Sp'-M)	0,76	0,75	0,01	10,95	+	
(S-tgo):(N-M)	0,61	0,61	0,0	7,53	+	

Roland Henn

ERHEBUNGSHEFT zur Job-Nr. 0400/2303/1/2

(keine Angabe=Kästchen leer; beim Eintragen kürzerer Zahlen links mit Nullen auffüllen)

A NAME — nicht verschlüsseln

A1 Lfd.Nr.des Patienten(A1+A2=Identifik.eines Erheb.heftes) [ ][ ][ ] 1-3

A2 Wievielte KFO-Operation dieses Patienten [ ] 4

A3 "Zeitpunkt" (sortiertechnisch notwendig) [0] 5

A4 Gesamtzahl der KFO-Operationen dieses Patienten [ ] 6

A5 Vorhandene und auswertbare Fernröntgenbilder

A5.1 praeoperativ nein(0), ja(1) [ ] 7

A5.2 postoperativ nein(0), ja(2) [ ] 8

A5.3 Nachuntersuchg. nein(0), ja(3) [ ] 9

A6 Geschlecht m(1), w(2) [ ] 10

A7 Geb.Dat.des Patienten [ ][ ][ ][ ][ ][ ] 11-16

A8 Datum der Operation [ ][ ][ ][ ][ ][ ] 17-22

A9 Nur bei Nachunters.:Datum des Fern-Rö-Bildes [ ][ ][ ][ ][ ][ ] 23-28

B1 KLINISCHE DIAGNOSE:Progenie(1),Offener Biß(2),progen-o.Biß(3) progener Zwangsbiß(4),Mikrogenie(5), Prognathie(6),alveol.Protrusion(7), Laterognathie(8),Sonstiges(9) [ ] 29

C OP-METHODE

C1 UK: keine Op.(0),stufenförmige Osteotomie im Bereich des aufst.Astes u.des Kieferwinkels(Obwegeser/ Dal Pont,Mod.Tü)(1),gerade Ost.im aufst.Ast(Mod. n.Kostečka)(2),schräge Ost.im Kieferwinkel(Mod.n. Ernst)(3),Ost.im horizont.Ast(Dingmann)(4), Alveolarforts.-Ost.(5),Dreifachost.mit med.-sag. Spaltung(6),Mikrogenie-Op.n.Schuchardt-Immenkamp(7), ein Ast mod.n.Kostečka,einer n.Dal Pont(8), Sonstiges(9) [ ] 30

C2 OK: keine Op.(0),Schuchardt(Seitenzahngebiet)(1), Blockost.(Köle)(2),Alveolarforts.-Ost.(3), Le Fort I -Ost.(4),Sonstiges(9) [ ] 31

C3 Osteosynthese: Nur intermaxilläre Ruhigstellung(0), Drahtnaht(1),Schraube(2),Platte(4), Kombination durch Addition [ ] 32

C4 Zungenverkleinerung: keine(0),mit(1) [ ] 33

C5 Plast.Profilkorrekturen: nein(0),ja(1) [ ] 34

(Folgendes wird nur bei C5 = ja ausgefüllt)

C5.1 Nasenkorrektur nein(0), ja(1) [ ] 35

C5.2 Kinnabtragung nein(0), ja(2) [ ] 36

C5.3 Kinnaufbau nein(0), ja(3) [ ] 37

C5.4 Sonstiges nein(0), ja(4) [ ] 38

C5.5 Zeitpunkt: Profilkorrekt.gleichzeitig mit KFO-Op.(1), später(2),mehrmals(3) [ ] 39

C5.6 Datum der Profilkorrektur: (wenn C5.5=1,dann bleibt Kästchen 40-45 leer: wenn C5.5=3,dann wird letztes Datum angegeben) [ ][ ][ ][ ][ ][ ] 40-45

KARTENART [0] 76

PROJEKT-NR. [0][4][0][0] 77-80

Roland Hehn

Spalte 1-4 der ersten Seite (A1+A2) duplizieren 1-4

D3 Zeitpunkt des Fern-Rö-Bildes: praeoperativ(1)
postoperativ(2)
Nachuntersuchg.(3) [ ] 5

E MESSUNGEN: (nicht gemessene Punkte = Kästchen leer)

mm ,

E1	S	x	(y=0)	[ ][ ][ ][ ]	6-9
E2	A	x	(Vorzeichen: ⟶) +=+; -=-	⟶ [ ][ ][ ][ ]	10-13
	A	y		[ ][ ][ ][ ]	14-17
E3	B	x		⟶ [ ][ ][ ][ ]	18-21
	B	y		[ ][ ][ ][ ]	22-25
E4	Pg	x	(= L)	⟶ [ ][ ][ ][ ]	26-29
	Pg	y		[ ][ ][ ][ ]	30-33
E5	Gn	x		⟶ [ ][ ][ ][ ]	34-37
	Gn	y		[ ][ ][ ][ ]	38-41
E6	M	x		⟶ [ ][ ][ ][ ]	42-45
	M	y		[ ][ ][ ][ ]	46-49
E7	tgo	x		[ ][ ][ ][ ]	50-53
	tgo	y		[ ][ ][ ][ ]	54-57
E8	Ar	x	(= E)	[ ][ ][ ][ ]	58-61
	Ar	y		[ ][ ][ ][ ]	62-65

KARTENART [1] 76

PROJEKT-NR. [0][4][0][0] 77-80

Spalte 1-4 der ersten Seite (▲1+▲2) duplizieren 1-4

D3 Zeitpunkt des Fern-Rö-Bildes: praeoperativ(1)
postoperativ(2)
Nachuntersuchg.(3) ☐ 5

E MESSUNGEN: (nicht gemessene Punkte = Kästchen leer) mm,

E9 Pm x (Vorzeichen: ⟶) ☐☐☐☐ 6-9

Pm y ☐☐☐☐ 10-13

E10 Sp x ⟶ ☐☐☐☐ 14-17

Sp y ☐☐☐☐ 18-21

E11 isa x ⟶ ☐☐☐☐ 22-25

isa y ☐☐☐☐ 26-29

E12 is x ⟶ ☐☐☐☐ 30-33

is y ☐☐☐☐ 34-37

E13 ii x ⟶ ☐☐☐☐ 38-41

ii y ☐☐☐☐ 42-45

E14 iia x ⟶ ☐☐☐☐ 46-49

iia y ☐☐☐☐ 50-53

F1 Nur bei postop. und Nachuntersuchg.:

Datum des Fern-Rö-Bildes ☐☐☐☐☐☐ 54-59

KARTENART [2] 76

PROJEKT-NR. [0][4][0][0] 77-80

An dieser Stelle erlaube ich mir, Herrn Professor Dr. Dr. N. S c h w e n z e r für die Überlassung des Themas und die großzügige Förderung zu danken.

Vor allem danke ich Herrn Dr. Dr. E.-D. V o y für seine wertvolle und stets hilfreiche Unterstützung bei der Anfertigung und Durchführung dieser Arbeit.

Mein Dank gilt ferner Herrn Dr. G. D e i c h s e l für die statistische Beratung und ganz besonders Frau Dipl.-Inform. Med. B. P i e t s c h für ihre Bemühungen bei der elektronischen Datenverarbeitung aller Meßergebnisse.

L e b e n s l a u f

	Roland Walter Hehn
18.5.1954	Geboren in Stuttgart als Sohn des technischen Angestellten Eugen Hehn und seiner Ehefrau Else Hehn, geb. Kaupp.
1961 - 1965	Grundschulausbildung in Stuttgart-Zuffenhausen.
1965 - 1973	Besuch des mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasiums Stuttgart-Zuffenhausen.
8.6.1973	Abitur.
1973 - 1974	Grundwehrdienst in der Sanitätstruppe der Bundeswehr.
Oktober 1974	Beginn des Psychologiestudiums an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen.
1975	Beginn des Zahnmedizinstudiums an der Universität Tübingen.
März 1976	Vorphysikum.
Oktober 1977	Physikum.
16.6.1980	Staatsexamen in Zahnmedizin.
August 1980	Einstellung als Assistenzzahnarzt an der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Katharinenhospitals Stuttgart.

Offsetdruck Spengler
Lessingstraße 4 · 7401 Neustetten 1
Telefon (07472) 22145